

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS

FIBRASCA QUÍMICA LTDA: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA
RECICLADORA DE POLIÉSTER

JULIANO PELAEZ

Florianópolis, Dezembro de 2.000

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA DE ESTÁGIOS**

**FIBRASCA QUÍMICA LTDA: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA
RECICLADORA DE POLIÉSTER**

**AUTOR:
JULIANO PELAEZ**

**ORIENTADO POR:
PROF: PEDRO CARLOS SCHENINI**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO
Administração Geral**

Florianópolis, dezembro de 2.000

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e julgado perante a Banca Examinadora, que atribuiu a nota _____ ao aluno Juliano Pelaez, na disciplina Estágio Supervisionado - CAD 5401.

Banca Examinadora:

Prof. Pedro Carlos Schenini

PRESIDENTE

Prof. Liane Carly Hermes Zanella

MEMBRO

Prof. Maurício Fernandes Pereira

MEMBRO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à empresa Fibrasca Química Ltda, pelo fornecimento de informações necessárias para execução deste trabalho e em especial ao Sr. Thomas, que sempre esteve cordialmente disponível para esclarecer as dúvidas que existiam.

A todos professores do Curso de Administração da UFSC por terem oportunizado o acesso ao conhecimento, principalmente ao Professor Pedro Schenini, como orientador deste projeto, que sempre se mostrou interessado nesta pesquisa;

A todos meus amigos e colegas universitários;

A minha família, especialmente a minha mãe que me incentivou a cada instante durante a elaboração deste estudo.

AGRADECIMENTOS	III
LISTA DE ANEXOS.....	VI
LISTA DE QUADROS.....	VII
LISTA DE DIAGRAMAS.....	VIII
RESUMO.....	IX
1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
3.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	14
3.1.1 Um pequeno recorte histórico	15
3.1.2 Conceito de Desenvolvimento Sustentável	17
3.1.3 Ações Sustentáveis	19
3.1.5 Tecnologias limpas	22
3.2 EMPRESAS ECOLOGICAMENTE CORRETAS	23
3.2.1 A implantação de uma eco-empresa	24
3.2.2 Estratégias de atuação	25
3.2.3 O diferencial competitivo	27
3.3 RECICLAGEM	28
3.3.1 Os “3Rs”: reduzir, reutilizar e reciclar	30
3.3.2 Vantagens da reciclagem	31
3.3.3 Reciclagem de Plásticos	32
3.3.4 O PET	33
3.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	37
3.4.1 Legislação Federal	37

3.4.2 Legislação Estadual.....	37
3.4.2.1 Constituição do Estado de Santa Catarina.....	37
3.4.2.2 Lei nº 5.793 de 15/10/80.....	37
3.4.2.3 Decreto nº 14.250 de 05/06/81.....	38
3.2.2.4 Lei nº 9.748 de 30/11/94.....	40
4 METODOLOGIA DE TRABALHO	41
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	41
4.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	42
4.3 MÉTODO DE PESQUISA	43
4.4 ANÁLISE DOS DADOS	44
5 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	45
5.1 A EMPRESA	45
5.1.1 As matérias-primas utilizadas.....	46
5.1.2 Formas de captação das matérias-primas	46
5.1.3 Os produtos finais	48
5.1.4 Segurança do trabalho	50
5.2 O PROCESSO PRODUTIVO	50
5.2.1 Descrição das etapas de fabricação das cordas.....	50
5.2.2 Descrição das etapas de fabricação dos demais produtos	53
5.3 A PRÁTICA DE AÇÕES SUSTENTÁVEIS	55
5.3.1 A conscientização ecológica.....	55
5.3.2 A parceria com os órgãos fiscalizadores	56
5.3.3 As pesquisas.....	56
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
7 BIBLIOGRAFIA	60

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - Visita da ACE (Associação Catarinense de Ensino) à empresa	55
ANEXO 2 - Visita do Colégio Cenecista José Elias Moreira à empresa	55
ANEXO 3 - Visita do CAIC Prof. Des. Frco. José R. de Oliveira à empresa	55
ANEXO 4 - Visita da Escola Municipal Dr. Abdon Batista à empresa	55
ANEXO 5 - Visita da Escola Municipal João Costa à empresa.....	55
ANEXO 6 - Visita da Faculdades Positivo à empresa.....	55
ANEXO 7 - Palestra proferida ao Condema (Conselho Municipal de Meio Ambiente)	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelos de cordas 48

Quadro 2 - Modelos dos demais produtos 49

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 01 - Etapas do processo de fabricação das cordas 51

Diagrama 02 - Etapas do processo de fabricação dos demais produtos 54

RESUMO

Este trabalho é um estudo exploratório – descritivo com o objetivo verificar o processo de operacionalização da reciclagem de poliéster na Empresa Fibrasca Química Ltda. Através do estudo de caso realizado nessa empresa, a partir dos dados colhidos em entrevistas, observações de campo e análise de documentos, demonstra-se as particularidades desse processo. Especificamente no que se refere às matérias-primas utilizadas na reciclagem; as formas de captação de matérias-primas; as etapas do processo produtivo; os processos das atividades fabris e as ações praticadas pela referida empresa com vistas ao desenvolvimento sustentável. Para fundamentá-lo, apresenta-se uma síntese das principais discussões a nível internacional sobre o tema do desenvolvimento sustentável e sua aplicação nas organizações de trabalho e, nesse contexto, o papel da reciclagem, especificamente a reciclagem de plásticos, sobre a qual se baseia o estudo de caso. Apresenta-se também um resumo dos principais instrumentos legais que direcionam as questões ambientais.

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos têm propiciado o aperfeiçoamento das técnicas de exploração dos recursos naturais, agrícolas, pastoris, de ordem fóssil e as fontes de energia elétrica e hidráulica. Se por um lado melhorou o padrão de vida, de outro lado acarreta no aumento do consumo de produtos manufaturados, energia elétrica e alimentos.

A utilização que o homem tem feito dos recursos naturais nem sempre ocorreu considerando as características e as capacidades de recuperação dos mesmos. Só recentemente ele passou a preocupar-se com os problemas ambientais. O homem considerava-se o ser superior da Natureza e fazia o uso da forma que a ele julgava interessante.

A conscientização ambiental surgiu quando o homem começou a perceber que vivia em um ecossistema com recursos limitados, e que ele mesmo era parte integrante do sistema natural.

Esta conscientização ainda não alcançou uma parcela significativa da população, que continua a provocar mudanças drásticas nos ecossistemas, alterando-os de forma a prejudicar os seus componentes, entre eles o próprio homem.

O volume atual da destruição ambiental tem se mostrado imensamente maior que o aceitável, apesar da grande capacidade de recuperação, regeneração e absorção da Natureza. Essa capacidade não é ilimitada. Muitas vezes um recurso natural degradado não tem condições de voltar às suas características originais, causando a destruição de seus componentes e sérios danos ao ser humano. Uma degradação ambiental descontrolada de um rio por exemplo, desencadeia grandes conseqüências no meio como a impossibilidade da manutenção da vida ou utilização da água, favorecendo a criação de um ambiente propício para doenças. Cabe ao homem entender os fenômenos naturais e compreender como os recursos ambientais se recuperam, antes de utilizá-los.

Devido ao crescimento populacional, os problemas ambientais, especialmente das áreas urbanas, agravaram-se nas últimas décadas através da intensificação das atividades humanas, tais como industrialização, a agropecuária, a extração de minérios e outras ações degradadoras.

Frente à grande ameaça que a próprio homem tem oferecido ao meio ambiente e diante das reflexões abordadas durante o curso de graduação, surgiu o interesse na realização deste

estudo. Definiu-se então, o problema de pesquisa: Como minimizar os problemas decorrentes do crescente acúmulo de lixo industrial e doméstico gerados pela sociedade?

Através do problema definido, procurou-se conhecer e descrever algum caso prático de empresa que contribuísse ao mesmo tempo com a preservação e conscientização ambiental.

Durante o período previsto para estágio foram feitos contatos com firmas envolvidas com as questões ambientais, especificamente ligadas à reciclagem, contudo, sem sucesso.

Sem abandonar o tema de interesse, procurou-se direcioná-lo na elaboração desse Trabalho de Conclusão de Curso. Através de depoimentos de pessoas envolvidas com a área ambiental tomou-se conhecimento do trabalho pioneiro de reciclagem realizado pela empresa joinvillense Fibrasca Química Ltda, fato que motivador para a elaboração desse estudo.

Para melhor organizar os assuntos, o trabalho é dividido em seis capítulos. Neste primeiro capítulo introduz-se o tema a ser desenvolvido justificando a importância em abordá-lo e os motivos de sua escolha. É feito também uma síntese geral do trabalho.

A partir da identificação do problema de pesquisa, pôde-se no segundo capítulo, definir os objetivos, geral e específicos, a serem atingidos.

No terceiro capítulo, a fundamentação teórica é subdividida em quatro questões principais. A primeira, apresenta um pequeno recorte histórico sobre as discussões, a nível internacional, sobre o tema do desenvolvimento sustentável, seus diferentes conceitos e as ações sustentáveis sugeridas, evidenciando uma nova abordagem com relação às tecnologias adotadas; a segunda, direciona essas reflexões no contexto empresarial, definindo uma empresa ecologicamente correta, e apresentando sugestões quanto a implantação e as estratégias de atuação de uma eco-empresa, salientando esse diferencial competitivo; a terceira, situa o tema da reciclagem, sua importância e vantagens, focalizando em especial a reciclagem de plásticos; e a quarta, apresenta uma síntese dos instrumentos legais que direcionam as questões ambientais em âmbito federal, estadual e municipal.

No quarto capítulo foi definida e esclarecida a metodologia utilizada, caracterizando o estudo de caso como exploratório-descritivo. São apresentadas as técnicas, instrumentos, e o processo de análise dos dados coletados relacionando-as no contexto da pesquisa de campo.

No quinto capítulo, o desenvolvimento do trabalho propriamente dito, direcionou-se a pesquisa conforme os objetivos definidos, ou seja, a verificação do processo de operacionalização da reciclagem na referida empresa; a identificação das matérias-primas utilizadas no processo de

reciclagem e das formas de captação dessas matérias-primas; a identificação das etapas do processo produtivo; a descrição dos processos das atividades fabris; e a verificação das ações praticadas pela empresa com vistas ao desenvolvimento sustentável.

No sexto capítulo estão as considerações finais sobre as questões fundamentais desse estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Investigar o processo de operacionalização da reciclagem na empresa Fibrasca Química Ltda.

2.2 Objetivos Específicos:

- Identificar as matérias-primas utilizadas no processo de reciclagem;
- Identificar as formas de captação de matérias-primas;
- Identificar as etapas do processo produtivo;
- Descrever os processos das atividades fabris;
- Verificar as ações praticadas pela referida empresa com vistas ao desenvolvimento sustentável.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Desenvolvimento Sustentável

A preocupação ambiental surgiu a partir da constatação de que a capacidade de absorção e regeneração da natureza não era ilimitada, como anteriormente se supunha, e que as ações humanas na manipulação do meio ambiente não eram impunes. Na verdade, os problemas ambientais que a humanidade tem enfrentado atualmente demonstram que a utilização que o homem tem feito dos recursos naturais, não tem sido realizada de forma adequada indicando que o desenvolvimento econômico e social devem ser compatíveis com a conservação do meio ambiente. Como bem refletiu von Droste (1987, p.4), “conservação e desenvolvimento são dois lados da mesma moeda”.

Mota (1997, p.246) define conservação como "a utilização de um recurso qualquer de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou sua auto-sustentação.

Já não se pode analisar apenas o lado positivo advindo de desenvolvimento, especialmente quando estes ocultam grandes problemas e desvios. Schmidheiny (1992, p.1-2) considera que a pobreza, o rápido aumento populacional e a deterioração dos recursos naturais acabam gerando grandes desequilíbrios entre os países e visualiza cinco fatores que justificam a preocupação ambiental:

Primeiro, a população humana está aumentando com extrema rapidez. De acordo com muitas estimativas, a população deve dobrar ao final deste século. As calamidades ambientais se agravarão principalmente pela pressão das aglomerações urbanas.

Segundo, o consumo dos recursos naturais tem se mostrado acelerado, quase sempre ineficiente e mal planejado. Não se está dando o tempo suficiente para que os chamados recursos renováveis se renovem.

Terceiro, tanto o aumento populacional quanto o uso indiscriminado dos recursos concorrem para acelerar a degradação de várias partes do meio ambiente. As áreas produtivas são as mais atingidas: terras férteis estão se transformando em desertos, florestas em pastos de baixo valor, terras úmidas de água doce se convertem em solos salgados e estéreis.

Quarto, à medida que os ecossistemas se degradam, perdem sua diversidade biológica e seus recursos genéticos. Muitas agressões ambientais são reversíveis, no entanto, as perdas são permanentes.

Quinto, o uso excessivo e o desperdício dos recursos são acompanhados pela poluição atmosférica, das águas e dos solos - muitas vezes com substâncias que persistem por longos períodos. Esse processo se acelera com um número cada vez maior de fontes e formas de poluição.

Com o agravamento dos problemas de degradação do meio ambiente, o homem percebeu a importância da manutenção do equilíbrio ecológico não só para ele, mas também para as demais formas de vida.

Vale ressaltar que conservar os recursos naturais não significa deixá-lo de lado, parado. É possível promover a conservação fazendo o uso, adequadamente, do meio ambiente. No entanto, é necessário que se mantenha níveis aceitáveis de qualidade e equilíbrio e a garantia de sua auto-sustentação. Daí a necessidade de conciliar desenvolvimento com a manutenção da vida, ou seja, a busca de um desenvolvimento sustentável.

3.1.1 Um pequeno recorte histórico

As reflexões sobre os riscos da degradação do meio ambiente tiveram início na década de 60 culminando na primeira discussão internacional, em 1972, na Suécia, através da **Conferência de Estocolmo**. Considerada como um marco do gerenciamento das questões ambientais a nível internacional, essa conferência enfatizou a implantação de estratégias ambientais coerentes com o desenvolvimento sócio-econômico.

A partir desse evento dois programas foram levados a efeito com o propósito de monitorar as diferentes formas de poluição e degradação ambiental, como o **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)** e o **Earth Watch**, para observação das condições ambientais do mundo. Foi criada também a **Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNMAD)**.

A CNMAD reuniu-se pela primeira vez em 1984 publicando em 1987 o **Relatório Brundtland** (nome da primeira – ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, presidente dessa comissão), conhecido com **Nosso Futuro Comum**.

Na introdução desse relatório lê-se o seguinte :

“A humanidade é capaz de tornar o desenvolvimento duradouro, de garantir que ele atenda às necessidades do presente, sem comprometer a capacidades de as gerações futuras de atenderem às suas necessidades.(...) Tanto a tecnologia quanto a organização social podem ser geridas e aprimoradas a fim de abrir caminho a uma nova era de crescimento econômico. Para a Comissão, a pobreza generalizada já não é inevitável. Não só a pobreza é um mal em si, como para haver um desenvolvimento duradouro é preciso atender às necessidades básicas de todos e dar a cada um a oportunidade de aspirar uma vida melhor. Um mundo onde a pobreza é endêmica estará sempre sujeito a catástrofe ecológicas ou de outra natureza” (apud von Droste, 1987, p. 7)

A partir desse depoimento percebe-se que a idéia de desenvolvimento sustentável (desenvolvimento duradouro no dizer do relatório) “não se restringe à proteção do meio ambiente natural, mas inclui o social e o cultural” (Camargo, 1999,p.25) pois como afirmou a presidente da comissão:

- não há como dissociar a questão ambiental das ações, ambições e necessidades humanas;
- defender o meio ambiente é considerar problemas humanos (fome e miséria, por exemplo);
- meio ambiente e desenvolvimento são idéias inseparáveis, sendo necessário estar atento às estratégias de desenvolvimento dos países que detêm recursos econômicos e políticos, condição fundamental para que se possa garantir possibilidades às próximas gerações;
- a garantia de evitar a “exclusão do futuro” está em elaborar estratégias de desenvolvimento compatíveis com a preservação dos recursos naturais e com o desenvolvimento humano;
- a qualidade ambiental que se quer assegurar passa pela construção de princípios éticos entre os homens, entre o homem e absolutamente tudo que o cerca;
- a qualidade de vida que se almeja está atrelada ao desenvolvimento do potencial humano em um meio ambiente equilibrado.

Após 20 anos da Conferência de Estocolmo, um encontro realizado no Rio de Janeiro, conhecido como ECO 92, propôs-se a rediscutir as propostas de desenvolvimento sustentável levantadas no relatório Nosso Futuro Comum. Sintetizando as discussões então levantadas foi

elaborada a **Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**, conhecida como a **Carta da Terra**, da qual são apresentados alguns princípios (Camargo, 1999, p.26)

- os seres humanos são o núcleo no que se refere ao desenvolvimento sustentável;
- o direito ao desenvolvimento deve preencher os requisitos necessários a garantir os mesmos direitos às gerações futuras;
- a pobreza deve ser erradicada;
- deve haver solidariedade internacional na preservação dos ecossistemas planetários;
- é indispensável ao desenvolvimento sustentável eliminar padrões produtivos e de consumo insustentáveis;
- os Estados devem criar legislações ambientais adequados à sua realidade;
- a guerra é incompatível com os ideais do desenvolvimento sustentável, sendo a paz, o desenvolvimento e a proteção ambiental, interdependentes.

Esse encontro formalizou também uma Agenda de Ação – a **Agenda 21**, que propõe uma série de ações, objetivos a serem atingidos e atividades tendo em vista o desenvolvimento sustentável, questões a serem adaptadas aos interesses e diversidade dos diferentes países.

Os eventos acima apresentados, dentre tantos outros, foram decisivos para um redimensionamento da conceituação do próprio desenvolvimento tendo na sustentabilidade o seu fundamento. Uma nova filosofia de desenvolvimento se configura combinando três aspectos fundamentais: eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica (Brüseke, 1995, p.35).

3.1.2 Conceito de Desenvolvimento Sustentável

O termo *desenvolvimento sustentável* foi cunhado por Robert Allen, que o define como “o desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas e o crescimento (melhoria) da qualidade de vida”. (Allen *apud* Bello, 1998, p.16).

Embora presente nas discussões políticas internacionais, não existe uma única definição que seja compartilhada universalmente, ainda que exista um consenso em se adotar aquelas contidas no relatório Nosso Futuro Comum, as quais fundamentaram a conceituação de desenvolvimento sustentável apresentada na Agenda 21:

“... é um tipo de desenvolvimento capaz de manter o progresso humano não apenas em alguns lugares e por alguns anos, mas em todo o planeta e até um futuro longínquo. Assim, o desenvolvimento sustentável é um objetivo a ser alcançado não só pelas nações em desenvolvimento, mas também pelas industrializadas.

...Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas” (Bello, op. cit, p.17)

Conforme pode ser verificado através da síntese dos diversos relatórios e declarações acima apresentados, o conceito de desenvolvimento sustentável é bastante amplo pois abrange aspectos que perpassam por questões que envolvem o ser humano, a natureza e a sociedade, tanto a nível local, como global, e cujos aspectos transcendem os limites espaço- temporais, pois sustentabilidade engloba o conceito de desenvolvimento duradouro.

Boff (1997, p. 204) esclarece que o termo sustentabilidade vem da biologia, atualmente assumido pela ecologia, significando nesse contexto,

“a satisfação das necessidades básicas de uma sociedade, sem comprometer o capital natural e as gerações futuras que têm o direito de satisfazer suas necessidades e de herdar um planeta com seus ecossistemas preservados e enriquecidos.”

Segundo Mota (1997, p. 246), o desenvolvimento sustentável consiste em um processo de mudança no qual o uso dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a ação institucional, tudo deve aumentar o potencial de atender as necessidades humanas, tanto de hoje como de amanhã.

“O desenvolvimento sustentável representa uma nova ordem econômica e social. Vai muito além da mera preocupação com o combate à poluição no presente: é o processo pelo qual satisfaremos as necessidades das populações sem pôr em risco as gerações futuras. Ele é a melhor resposta a duas perguntas: Como alcançar um desenvolvimento duradouro sem exaurir nossos recursos naturais? Como legar aos nossos descendentes um habitat tal que eles possam continuar melhorando sempre as suas condições de vida, tornando-as superiores às herdadas das gerações anteriores?” Mota (1997, p. 246)

De acordo com Berle (1992, p. 176), a crescente aceitação dos valores ambientalistas, somada à contribuição dos meios de comunicação, está criando novas oportunidades e formas de pressão da sociedade, para exigir de suas lideranças atitudes que correspondam à perspectiva de construção de um mundo mais solidário e de um futuro melhor para as atuais e novas gerações.

Assim sendo, é preciso que as nações despertem para a necessidade de se ter um progresso econômico que possa ser mantido, aceito; que implique em usar os recursos naturais renováveis de maneira a não degradá-los ou eliminá-los ou diminuir sua utilidade para as gerações futuras. Em outras palavras, promover o desenvolvimento sustentável é conciliar os interesses relativos ao crescimento econômico em equilíbrio com os interesses humanos e ambientais, com o meio ambiente mantendo uma coesão e um equilíbrio entre ambos.

Tendo em vista que na maioria dos países desenvolvidos já existe a preocupação ambiental, cabe aos países em desenvolvimento, preservar seus ecossistemas, haja visto que existe grande dependência da base de recursos ambientais para a sobrevivência. E fundamentalmente, que medidas operacionais sejam agilizadas para que o discurso se transforme em ações efetivas.

3.1.3 Ações Sustentáveis

Para que se possa aplicar as ações no nosso dia-a-dia é necessário que haja mudanças na produção e no consumo, e em nossa forma de pensar e de viver.

Além das questões ambientais, tecnológicas e econômicas, o DS envolve uma dimensão cultural e política, que vai exigir a participação democrática de todos na tomada de decisões para as mudanças indispensáveis.

Existe certa urgência em se encontrar soluções para questões como o aumento populacional e a necessidade de produção de alimentos onde a base de recursos está decrescendo rapidamente como problemas como a erosão e a acidificação dos solos, desertificação e degradação dos recursos hídricos.

Embora não exista um roteiro definido e acordado por todos os países e pela sociedade, CASTRO (1996, p.20) propõe algumas ações estratégicas necessárias à transição rumo ao DS:

- estabilização a curto prazo da população mundial;
- redução da pobreza;

- novo estilo de vida, poupador de energia e de recursos naturais principalmente por parte dos países desenvolvidos que, até agora, são os maiores responsáveis pela degradação ambiental do Planeta;
- desenvolvimento de tecnologias que melhorem a eficiência da produção quanto a utilização de energia e de recursos naturais nas atividades econômicas;
- ação educacional em todos os níveis nos países em desenvolvimento com vistas à redução do crescimento populacional e sensibilização das classes dirigentes no sentido da adoção de medidas de longo prazo;
- inclusão das preocupações ambientais e econômicas em todos os níveis de tomada de decisão, e
- redução dos gastos militares com o fortalecimento do multimilitarismo, isto é, das Nações Unidas.

Um enfoque mais abrangente é apresentado por Sachs (*apud* Camargo, 1998, p.14) situando cinco dimensões de atuação com vistas ao desenvolvimento sustentável: social, econômica, ecológica, espacial e cultural

- a) Social: construção de uma sociedade onde exista maior equidade na distribuição de renda, de modo a melhorar os direitos e as condições de massas populacionais e reduzir a distancias entre os padrões de vida;
- b) Econômica: alocação e gestão mais eficientes dos recursos utilizados. Não apenas com critérios de lucratividade empresarial, mas também em termos sociais e seus impactos;
- c) Ecológica: depende do uso das seguintes alavancas:
 - Aumento da capacidade de carga do planeta Terra, intensificando o uso dos recursos potenciais para propósitos socialmente validos, causando o menor dano possível;
 - Limitação de consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos não renováveis ou ambientalmente prejudiciais, substituindo-os por recursos renováveis e inofensivos ao meio ambiente;
 - Redução do volume de resíduos e de poluição por meio da conservação e reciclagem de energia e recursos.
 - Autolimitação do consumo material pelos países ricos e pelas camadas sociais privilegiadas em todo o mundo;

- Desenvolvimento de tecnologias limpas que utilizem de maneira mais eficiente, os recursos para necessários para a promoção do desenvolvimento urbano, rural e industrial, e
 - Definição de regras e de instrumentos econômicos, legais e administrativos necessários para a proteção ambiental.
- d) Espacial: promover a distribuição territorial rural e urbana mais equilibrada, preocupando-se com a concentração excessiva em áreas metropolitanas, o incentivo de projetos agrícolas regenerativos, o uso de recursos renováveis e a criação de espaços territoriais protegidos
- e) Cultural: busca da pluralidade de soluções que respeitem as especificações de cada ecossistema, de cada cultura e local.

De acordo com Rohde (1995. pp.48-50), para a construção da sustentabilidade deve-se levar em conta alguns princípios emergentes dos novos paradigmas científicos, quais sejam:

- **Sistêmica**
- **Contingência**
- **Complexidade**
- **Conjunção**
- **Recursividade**
- **Interdisciplinaridade**

A concepção **sistêmica** , afirma Capra (1989, p.260), vê o mundo em termos de relações e de integração. Os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às de unidades menores, enfatizando princípios básicos de organização.

O princípio de **contingência** é fundamentado no pressuposto que os sistemas são totalidades cujas estruturas específicas resultam das interações e interdependência de suas partes. Embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, a natureza do todo é sempre diferente da mera soma das partes.

Essas interações e interdependência apontam para a **complexidade**, como a estrutura básica do universo. De acordo com Morin (1996, p.10), “o princípio da complexidade preconiza reunir e ao mesmo tempo distinguir.”, enquanto o “princípio da simplicidade impõe separar e reduzir” . Através desse princípio é possível verificar a trama complexa que envolve o ser humano, a natureza e a sociedade.

Estreitamente ligado ao princípio da complexidade está o princípio da **conjunção**, ao contrário do princípio disjuntor que orientou o antigo modelo científico, caracterizado por Morin como princípio da simplicidade (de separação e redução). A origem etimológica do termo complexo (tecido junto) aponta para a semelhança entre esses dois princípios.

Um organismo vivo é um sistema auto-organizador, significando que sua ordem em estrutura e função não é imposta pelo meio ambiente, mas estabelecidas pelo seu próprio sistema, portanto, possuem certo grau de autonomia. Isso não significa que estejam isolados do meio ambiente, ao contrário, interagem continuamente com ele, sem que essa interação determine sua organização (Capra, 1989, p. 263). Nesse contexto, o princípio da **recursividade** é sinônimo de reorganização permanente. Nesse princípio estão embutidas as idéias de reduzir, reciclar e reutilizar, fundamentais para direcionar ações de desenvolvimento sustentável.

E para concluir, o princípio da **interdisciplinaridade** que propõe estabelecer elos e reunir os fragmentos de conhecimentos normalmente encerrados em seus redutos disciplinares. A visão sistêmica da vida, a interdependência e a complexidade que lhe caracteriza, apontam para a necessidade de um enfoque interdisciplinar no trato das questões que envolvem o ser humano, natureza e sociedade. Vários autores atualmente alegam que a fragmentação do saber tem sido responsável por inúmeros conflitos que tem pautado as relações do ser humano consigo mesmo, com a natureza e a sociedade.

Esses princípios acima expostos estão a direcionar novos modelos de gerenciamento nas questões ambientais, com grande repercussão nas organizações de trabalho, evidenciada pela procura de tecnologias compatíveis com o desenvolvimento sustentável.

3.1.5 Tecnologias limpas

Tecnologia limpa é um conceito que começa a se introduzir em organizações preocupadas com o meio ambiente. De acordo com Pereira & Alperstedt (1996, p. 7) “tecnologia limpa significa criar novos produtos, mercados ou negócios utilizando menos insumos, gerando menos poluição, visto que poluição é sinal de ineficiência e perda de lucro”. Ela se baseia na produção de bens e serviços, de tal forma que o meio ambiente não seja afetado com esta transformação.

As tecnologias limpas podem ser classificadas em três fases:

1ª Geração - Tecnologia de fim de linha que reduzem a poluição através de equipamentos de despoluição, sem modificar o processo de produção;

2ª Geração - Tecnologias limpas têm como caráter preventivo e consistem tanto na redefinição dos processos de produção quanto na decomposição de insumos;

3ª Geração - Inovação de 3ª geração, que substituem os produtos altamente tóxicos e de consumo difundido por outros menos tóxicos.” (Maimon (1992, p. 85)

A tecnologia de produção e de operação inclui todas as instalações e maquinário usados para transformação e processamento de matérias-primas e produtos semi-acabados e geralmente tem o papel determinante em relação às emissões das unidades industriais, pois os desejados produtos finais do processo produtivo estão freqüentemente associados com indesejáveis saídas, tais como os resíduos e a poluição.

A área de produção é a que tem maior envolvimento com a questão ambiental, por isso, é indispensável que em todas as suas fases, apresente menos consumo de energia, minimize a quantidade de resíduos, economize insumos, obedeça os padrões de emissão e controle o fluxo de efluentes.

A manutenção também é importante fator de melhoria do desempenho ambiental da empresa, pois contribui para reduzir a poluição do ar e das águas, reduzir o consumo de energia, a produção de resíduos e a geração de substâncias tóxicas e permite a utilização de matérias-primas de forma mais eficiente, reduzindo poeira, barulho e odores, e ampliando a vida útil do equipamento.

“A associação entre *produção - qualidade - meio ambiente - segurança* é fundamental para sobrevivência da empresa no longo prazo, pois em relação à qualidade total da empresa, esta só pode ser concebida num contexto de qualidade ambiental.” (Donaire, 1995, p. 95).

3.2 Empresas Ecologicamente Corretas

Empresas que possuem a preocupação ambiental, criam maior credibilidade e confiabilidade de seus clientes consumidores por se tratar de empresas ecologicamente corretas e com preocupação ambiental efetiva. O valor agregado aos seus produtos, conseqüentemente, aumenta sensivelmente.

Além do consumo mais eficiente e planejado dos recursos naturais, pode-se ainda desenvolver novas oportunidades que assegurem a sustentabilidade da vida e ao mesmo tempo, economia de recursos financeiros.

São chamadas de empresas limpas ou eco-empresas e, segundo Berle (1992, p.148), devem desenvolver processos de fabricação não-poluentes e seguros para o meio ambiente; desenvolver técnicas de reciclagem de resíduos e sobras de produção e promover a conscientização de funcionários e clientes em relação ao meio ambiente.

Essas empresas estão conseguindo a cada dia diminuir seus custos e aumentar a competitividade através da utilização de processos limpos que minimizam seus impactos ambientais.

3.2.1 A implantação de uma eco-empresa

A abertura de uma eco-empresa, ou seja, de uma empresa ecologicamente correta, necessita, como em qualquer tipo de negócio, da aplicação dos mesmos princípios gerais que regem para a boa administração: é preciso organizar bem o pessoal e os recursos, reduzir ao máximo os custos indiretos, focalizar determinados segmentos de mercado, manter um fluxo de caixa positivo e controlar o crescimento.

Trabalhar por uma causa nobre não significa que o gestor automaticamente deixará de cometer erros táticos, sendo capaz de enfrentar os concorrentes mais sensatos e perceber a alteração das necessidades dos consumidores. Essas preocupações explicam porque 80% dos novos negócios fecham suas portas logo no primeiro ano de suas atividades.

Além dessas preocupações, os eco-empresários deparam-se com outros problemas, pois precisam estar sempre atentos ao que acontece com a ciência ambiental, legislação e consciência pública. Um reciclador deve manter-se informado de todo o tipo de fatores novas descobertas em pesquisas até quanto como sobre a legislação, e, para obter o melhor proveito para seu negócio.

É preciso que o eco-empresário tenha ainda um bom relacionamento com seus clientes consumidores. Caso a empresa não tenha a mesma preocupação ambiental que seus clientes, a relação acabará. O eco-empresário deve ir além das regras tradicionais do serviço ao cliente. Deve encará-lo como um sócio que pode ajudar a melhorar seu negócio.

3.2.2 Estratégias de atuação

Ao se pensar em estratégias ecologicamente corretas para uma organização, deve-se analisar suas diversas etapas que propiciam a efetivação de seu produto final.

Uma empresa poderia desenvolver, por exemplo, uma nova tecnologia capaz de aproveitar melhor o consumo de sua energia elétrica ou ainda substituir substâncias que gerem maiores custos ambientais, por outras tecnologias mais econômicas

Mas não basta uma empresa, com forte apelo à preservação ambiental, desenvolver, por exemplo, produtos biodegradáveis, recicláveis, produzir ou utilizar substâncias de fácil absorção da Natureza e possuir estratégias ecológicas se durante os processos internos ou externos de transformação de seus produtos, existam métodos de ações que não respeitem os princípios ecológicos do desenvolvimento sustentável.

Não apenas o produto final deve ser controlado, mas também todos os diversos processos nos quais a organização está envolvida. Suas estratégias ecológicas, segundo Backer (1995, p.103), devem também possuir estratégias de fornecimento, transformação, estudos e métodos, de produtos acabados e do serviço de atendimento ao cliente.

A especificação de pedidos aos fornecedores é o primeiro indício, anterior ao processo de transformação, de que necessita de um controle. Uma forma de garantir que seus fornecedores forneçam materiais limpos, é definindo critérios que garantam a reciclagem no ecossistema dos produtos utilizados. Indústrias que passam a imagem de protetoras de meio ambiente, não podem fazer uso de substâncias que destruam a camada de ozônio, por exemplo. Dessa forma estará “patrocinando” a destruição. Existe bastante polêmica para se definir até onde vão as responsabilidades de fornecedores, produtores, distribuidores e consumidores dos produtos.

É preciso portanto, que as estratégias das empresas limpas iniciem desde a aquisição de suas matérias-primas de seus fornecedores.

Além das estratégias de fornecimento, podemos também mencionar, talvez a mais importante por depender diretamente das empresas, as estratégias de transformação e seus desempenhos de segurança ao meio ambiente.

A implantação de uma atividade industrial e de serviços deve integrar-se ao seu contexto biogeológico, causando o mínimo possível de impactos negativos à sua região de influência.

Por isso, seus processos de transformação devem apresentar-se padronizados visando a segurança e a manutenção da integridade do meio ambiente. As empresas somente conseguirão essa padronização para todos os níveis do processo, através da elaboração ou utilização de um manual atualizado de segurança interna. Essa segurança precisa envolver, além dos produtos finais, também todos os outros intermediários que surgem durante o processo produtivo como substâncias químicas, sobras de resíduos, lixos ou energias utilizadas que possam afetar o meio ambiente.

É necessário também que a empresa possua normas que visem a segurança dos procedimentos, armazenagens dos produtos, a prevenção de acidentes ou o rápido controle quando estes eventualmente acontecerem. No caso de acidentes, quando necessário, providenciar a retirada e isolamento do local, proteção da região afetada e facilitação do acesso para a chegada de socorro quando necessário.

Faz parte também, de empresas que possuam estratégias ecológicas desenvolver estudos técnicos e métodos de aperfeiçoamento dos seus processos produtivos. Através deles, os responsáveis podem desenvolver técnicas menos nocivas ou substituir produtos perigosos. A própria empresa deve estimular e criar condições para que os modos e escalas operacionais sejam integrados ao contexto do meio ambiente. Pode-se buscar colaboração de especialistas em biologia dentro dos círculos ambientais para eventuais trocas de materiais e/ou processos nocivos.

Muitas vezes, empresas que possuem a preocupação ambiental expõe-se à concorrência desleal daquelas que não precisam submeter-se a condições tão rígidas. No entanto, em países da Comunidade Econômica Européia, qualquer concorrência desleal seria devido ao não cumprimento das normas comunitária e seria, salvo casos marginais, objeto de interdição.

Infelizmente, por uma série de fatores como falta de conscientização das pessoas e dos próprios governos, pouco incentivo e muitas vezes a inviabilização em termos de custos para a empresa, a preocupação efetiva no Brasil com a preservação ambiental acaba virando exceção.

Por fim, são imprescindíveis para as eco-empresas estratégias de garantia de que seus produtos acabados sejam inócuos ao meio ambiente. As responsabilidades devem ser assumidas não apenas até a venda dos produtos, mas desde o transporte, o consumo pelos clientes até a preocupação com a reintegração do mesmo no meio ambiente.

Em países como a Alemanha, muitas empresas que utilizam embalagens plásticas, papel, alumínio ou vidro, são obrigadas a reciclar de 80 a 90% do produto dependendo do material. Essa

determinação é recebida atualmente por muitas empresas como fator *sine qua non*. A regulamentação coercitiva evoluiu para uma autodisciplina para as empresas. Essa preocupação desde o início das atividades, já está implícita ao negócio.

Ainda na Alemanha, país onde a preocupação ambiental é bastante visível, o consumidor tem direito de levar as suas embalagens vazias para o comerciante, o qual devolve-as para o distribuidor que por sua vez manda de volta ao produtor que poderá deixar tudo na porta do fabricante. Essa determinação permitiu não apenas a possibilidade de dar o correto tratamento aos materiais recicláveis, mas também o surgimento de uma nova possibilidade de negócio, altamente rentável, que faz a captação e a recolocação deste material nos processos produtivos.

3.2.3 O diferencial competitivo

A globalização é um processo de aceleração capitalista, em ritmo jamais visto. Não existem mais limites para as organizações, elas compram matéria-prima em qualquer lugar do mundo, em função da qualidade e preço, instalam fábricas em países onde os custos de produção fiquem mais em conta, não importa em que lugar, e vendem seus produtos no mundo inteiro. Essa nova realidade econômica, de um mundo sem fronteiras, repercute na questão do meio ambiente.

O comprometimento das empresas com a questão ambiental acompanha o processo de globalização das relações econômicas.

Essa consciência tem pressionado as organizações a adquirir uma nova postura com relação ao meio ambiente, considerada uma variável externa de grande influência. A “postura verde” toma conta das organizações em um ritmo cada vez mais rápido e a postura das organizações que adquirem um selo verde, implica em não só preservar o meio ambiente, mas também em melhorar e manter sua posição competitiva. Com isso, maior será a possibilidade de viver e lucrar, e com uma oportunidade de lucro pode-se controlar melhor os prejuízos que têm-se causado ao meio ambiente.

As empresas que conseguirem se adaptar aos novos tempos terão vantagens competitivas, já que a preocupação ecológica é hoje vista como um fator estratégico de competitividade e a incorporação da variável ambiental é o novo passo no ajuste competitivo das empresas face às imposições da globalização econômica.

Não basta a empresa obter total proveito em seu processo produtivo, com defeito zero e poluir e destruir o meio ambiente que usufrui. Está se exigindo das organizações uma postura de cuidados com o meio ambiente e é essa postura que determinará a sua permanência no mercado.

Já é fator determinante de compra em alguns países, principalmente os desenvolvidos, o impacto ambiental que o produto causa e o papel da certificação ambiental que trata não só a fase produtiva mas também no momento em que é descartado. Passa a ser de um instrumento diferenciador para a empresa, num mercado global e altamente competitivo, demonstrando dessa forma o comprometimento da organização com a qualidade ambiental.

Essa é a nova exigência do mercado, diante de uma nova realidade sócio-ambiental, onde a capacidade de manter-se competitiva através da preservação ambiental é a lei maior.

Reduzir custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e baratas, reciclar insumos, representam hoje condição de sobrevivência para as organizações e a qualidade ambiental é exigida em relação aos impactos ambientais direta ou indiretamente relacionados com as atividades, produtos e serviços da empresa. Observa-se nos países em desenvolvimento, que a qualidade ambiental atinge mais diretamente as empresas inseridas no mercado internacional, empresas transnacionais e empresas exportadoras para os países desenvolvidos.

As empresas transnacionais vêm mudando seu desempenho ambiental por pressão de acionistas e consumidores dos países de origem, cujos padrões e normas legais são muitas vezes mais rigorosos e as empresas exportadoras pelo novo protecionismo que surge no mercado internacional: a discriminação de produtos e serviços por barreiras ambientais, seja em relação à observância de padrões técnicos exigidos, seja por adesão a normas estabelecidas no âmbito das certificações ambientais.

Observa-se uma crescente pressão de organismos multilaterais e uma tendência da economia globalizada em segregar organizações e países que não contemplam em seus programas de desenvolvimento ações preservacionistas concretas ou que apresentam-se com grande ameaças à humanidade.

3.3 Reciclagem

De acordo com o CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem), “reciclagem é a revalorização dos descartes domésticos e industriais, mediante uma série de operações, que permitem que os materiais sejam reaproveitados como matéria-prima para outros produtos”. É uma atividade que alia consciência ecológica ao desenvolvimento econômico e tecnológico. A reciclagem de materiais descartados compreende basicamente as seguintes etapas:

- a) Coleta e Separação – triagem por tipos de materiais (papel, metal, plásticos, madeiras, etc.)
- b) Revalorização – etapa intermediária que prepara os materiais separados para serem transformados em novos produtos.
- c) Transformação – processamento dos materiais para geração de novos produtos a partir dos materiais revalorizados.

Para garantir a sustentação econômica da reciclagem, deve-se ainda segundo o CEMPRE, levar em consideração:

- a) custo da separação, coleta, transporte, armazenamento e preparação do resíduo antes do processamento;
- b) quantidade de material disponível e condições de limpeza;
- c) proximidade da fonte geradora com o local onde será reciclado o material;
- d) custo do processamento do produto;
- e) características e aplicações do produto resultante;
- f) demanda do mercado para o material reciclado.

Falar em desenvolvimento sustentável implica em abordar de frente a questão dos resíduos. Não existe uma definição consensual do que vem a ser resíduo. De acordo com Baquete (1999, p.10-11), os diferentes países possuem uma abordagem distinta com relação ao tema.

Na Bélgica, trata-se de “toda a matéria ou objeto do qual seu possuidor se desfaz, tem a intenção de se desfazer, ou é obrigado a fazê-lo.” No México, considera-se “toda matéria cuja qualidade não permita submetê-la novamente ao processo que a produziu”. Na Suíça, “os resíduos são materiais transportáveis que seu proprietário joga ou que devem ser jogados fora em nome do interesse público”. Na Coréia do Sul, “tudo o que não é necessário aos seres vivos e às atividades comerciais”.

Independente da concepção adotada, é inevitável considerar que:

“Para reduzir o fluxo de resíduos no mundo, devemos mudar radicalmente nosso comportamento numa transição tão profunda quanto a mutação entre a idade da pedra e a idade do bronze... Essa revolução só poderá concretizar-se mediante uma utilização infinitamente mais eficaz dos materiais existentes”. John Young (apud Baquete, op. cit.)

Essa mudança radical definida pelo autor como mutação e revolução tem seus impactos na vida da sociedade quanto a mudança de ótica no tratamento dos bens de consumo. Sobre a questão Baquete (*op. cit.*) se posiciona: “É indispensável reduzir o consumo de matérias-primas e ao mesmo tempo minimizar a produção de resíduos.”

Os estudos realizados e as estatísticas apontam cifras astronômicas relativas aos milhões de toneladas de lixo que anualmente são despejadas no meio ambiente, donde se conclui que reduzir, reutilizar e reciclar, são ações vitais para o estabelecimento do equilíbrio do ecossistema.

3.3.1 Os “3Rs”: reduzir, reutilizar e reciclar

Diante do volume exponencial de lixo que anualmente se acumula no planeta é de se supor que em alguns anos não haverá mais local disponível para depositá-lo. Uma resposta viável seria a reciclagem. Contudo, a reciclagem não pode ser uma ação isolada, pois ela não é uma solução total para o problema do lixo.

Faz-se necessário, como afirmou Baquete, já citado, reduzir o consumo de matérias – primas e diminuir a produção de resíduos, reutilizando tudo o que for possível, para então reciclar.

Uma proposta frente a essa problemática, citada por Baquete, é o Programa Zeri (Zero Emissions Research Initiative), concebido em 1994 pelo belga Gunter Pauli. No que tange à indústria e a agricultura, trata-se de “nada deixar perder-se; de considerar todo rejeito uma matéria prima e de evitar poluir, e ao mesmo tempo proporcionar benefícios e a criação de empregos”.

Embora esse programa tenha sido alvo de críticas quanto à sua aplicabilidade, como considerou Bello (1998, pp.55-90), conta com apoio da Universidade das Nações Unidas, sediada em Tóquio e de sua rede internacional de universitários sensíveis às questões ambientais.

3.3.2 Vantagens da reciclagem

Existem inúmeras vantagens de se realizar a reciclagem, dentre elas, podemos mencionar:

- **Redução da poluição:** Nos países desenvolvidos como a França e Alemanha, a iniciativa privada é encarregada do lixo. Fabricantes de embalagens são considerados responsáveis pelo destino do lixo e o consumidor também tem que fazer sua parte. Por exemplo, quando uma pessoa vai comprar uma pilha nova, é preciso entregar a usada.
- **Redução do consumo de recursos naturais:** a utilização de resíduos como matéria prima reduz a quantidade de recursos naturais retirados do meio ambiente. A reciclagem de uma tonelada de sucata de aço permite uma redução em 90% no consumo de materiais primas naturais. O entulho de construção reciclado pode substituir em grande parte os agregados naturais empregados na produção de concreto, blocos e base de pavimentação.
- **Redução do consumo de energia:** muitas vezes a reciclagem pode reduzir o consumo de energia na produção de materiais. A reciclagem de sucata de aço permite a produção de um novo aço consumindo apenas aproximadamente 70% da energia gasta para produção a partir de materiais primas naturais. Já a utilização de sucata de vidro como matéria prima para a produção de vidro reduz apenas em cerca de 5% o consumo de energia. Muitas vezes a distância de transporte é crítica em uma avaliação de balanço energético.
- **Redução do volume de aterro sanitário:** os resíduos não reciclados são depositados em aterros sanitários. Estes aterros ocupam espaços cada vez mais valorizados, especialmente aqueles próximos aos grandes centros urbanos. Aterros sanitários concentram resíduos, muitos deles nocivos e significam risco de acidentes ambientais, mesmo que tomadas todas as medidas de técnicas de segurança. Resíduo reciclado é produtivo e não ocupa espaço em aterros sanitários. Resíduos nocivos podem ser "encapsulados" no processo de reciclagem.
- **Vantagens econômicas da reciclagem:** além de contribuírem para a geração de empregos, a atividade de reciclagem pode auxiliar na produção de materiais de menor custo, colaborando na redução do custo das habitações, um dos mais caros e

inacessíveis bens que produzimos e da infra-estrutura - rodovias, estradas de ferro, barragens, etc.

Para facilitar a reciclagem dos resíduos domésticos e sucatas industriais, é necessário que se faça, logo após a utilização, a correta separação entre os lixos. Eles podem ser divididos em dois grandes grupos: lixo seco (papéis, jornais, metais, plásticos, papelões, vidros, alumínio, isopor, peças de computador, embalagens longa vida) e lixo orgânico (cascas de fruta, restos de comida, madeira, cigarros).

3.3.3 Reciclagem de Plásticos

A origem da palavra plástico vem do grego *plastikós*, que significa: adequado à moldagem. Plásticos são materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares chamadas polímeros que, por sua vez, são formadas por moléculas menores chamadas de monômeros.

Os plásticos são produzidos através de um processo químico chamado de Polimerização, que proporciona a união química de monômeros para formar polímeros. Os polímeros podem ser naturais, ou sintéticos. Os naturais tais como: algodão, madeira, cabelos, chifre de boi, látex entre outros, são comuns em plantas e animais. Os sintéticos, tais como os plásticos, são obtidos pelo homem através de reações químicas. O tamanho e estrutura da molécula do polímero determinam as propriedades do material plástico.

A matéria-prima dos plásticos é o petróleo. Na realidade, o petróleo é formado por uma complexa mistura de compostos. Pelo fato destes compostos possuírem diferentes temperaturas de ebulição, é possível separá-los através de um processo conhecido como destilação ou craqueamento. Apenas 4% da produção mundial de petróleo é usada para a obtenção dos plásticos.

Os polímeros podem ser classificados como termoplásticos e termofixos:

- a) Termoplásticos são plásticos que não sofrem alterações na sua estrutura química durante o aquecimento e que após o resfriamento podem ser novamente fundidos. Exemplos: PP, PEAD, PEBD, PET, PS, PVC, ABS, etc.
- b) Termofixos são aqueles que não fundem com o aquecimento. Exemplos: resinas fenólicas, epoxi, poliuretanos, etc.

Os descartes plásticos podem ser classificados como pós-industriais e pós-consumo:

- a) Pós-industriais – aqueles que provêm principalmente de refugos de processos de produção e transformação, aparas, rebarbas, etc.
- b) Pós-consumo – aqueles descartados pelos consumidores, sendo a maioria provenientes de embalagens.

Os plásticos são utilizados em quase todos os setores da economia, tais como: construção civil, agrícola, de calçados, móveis, alimentos, têxtil, lazer, telecomunicações, eletroeletrônicos, automobilísticos, médico-hospitalar e distribuição de energia. Nestes setores, os plásticos estão presentes nos mais diferentes produtos, a exemplo dos geossintéticos, que assumem cada vez maior importância na drenagem, controle de erosão e reforço do solo de aterros sanitários, tanques industriais, entre outras utilidades.

O setor de embalagens para alimentos e bebidas vem se destacando pela utilização crescente dos plásticos, em função de suas excelentes características, entre elas: transparência, resistência, leveza e atoxidade.

3.3.4 O PET

A reciclagem das embalagens PET (polietileno tereftalato), como as garrafas de refrigerantes de 1l, 1,5l, 2l e 0,6l descartáveis, está em franca ascensão no Brasil. O material, que é um poliéster termoplástico, tem como características a leveza, a resistência e a transparência, ideais para satisfazer a demanda do consumo doméstico de refrigerantes e de outros produtos, como artigos de limpeza e comestíveis em geral. A evolução do mercado e os avanços tecnológicos têm impulsionado novas aplicações para o PET reciclado, das cordas e fios de costura, aos carpetes, bandejas de frutas e até mesmo novas garrafas. Sua reciclagem, além de desviar lixo plástico dos aterros, utiliza apenas 30% da energia necessária para a produção da resina virgem. E tem a vantagem de poder ser reciclado várias vezes sem prejudicar a qualidade do produto final.

- a) A origem do PET

O PET foi desenvolvido em 1941 pelos químicos ingleses Whinfield e Dickson. Mas as garrafas produzidas com este polímero só começaram a ser fabricadas na década de 70, após cuidadosa revisão dos aspectos de segurança e meio ambiente. No começo dos anos 80, EUA e

Canadá iniciaram a coleta dessas garrafas, reciclando-as inicialmente para fazer enchimento de almofadas. Com a melhoria da qualidade do PET reciclado, surgiram aplicações importantes, como tecidos, lâminas e garrafas para produtos não alimentícios. Mais tarde, na década de 90, o governo americano autorizou o uso deste material reciclado em embalagens de alimentos.

b) O processo de seleção da matéria-prima

A seleção e pré-processamento da sucata é muito importante para a garantia de qualidade do reciclado. A seleção pode ser feita pelo símbolo que identifica o material ou pela cor (cristal, âmbar ou verde). A separação pode seguir processos manuais ou mecânicos, como sensores óticos. No pré-processamento, após a prensagem, é preciso retirar os contaminantes, separando-os por diferença de densidade em fluxo de água ou ar. Além do rótulo (polietileno ou papel), tampa (polipropileno ou alumínio) e base (polietileno de alta densidade), devem ser retirados da sucata os resíduos de refrigerantes e demais detritos, por meio de processos de lavagem.

c) O mercado para reciclagem do plástico PET

O Brasil produziu 290 mil toneladas de plástico PET em 1999. A demanda mundial é de cerca de 5 milhões de toneladas por ano.

Atualmente, o maior mercado para o PET pós-consumo no Brasil é a produção de fibras para a fabricação de cordas (multifilamento), fios de costura (monofilamento) e cerdas de vassouras e escovas. Outra parte é destinada à moldagem de autopeças, lâminas para termoformadores e formadores à vácuo (manequins plásticos), garrafas de detergentes, mantas não tecidas, carpetes e enchimentos de travesseiros. É possível reprocessar o polímero para a retirada de resinas alquídicas usadas na produção de tintas. O mercado mundial de embalagens PET produzidas com material reciclado está em expansão. Os exemplos são as garrafas de bebidas em multi-camadas e as remoldadas a partir de flocos limpos de PET, além das bandejas de frutas (lâminas de duas ou três camadas moldadas) e dos suportes para embalagens de biscoitos.

Nos EUA e Europa, os consumidores podem comprar refrigerantes envasados em PET contendo 40% de material reciclado. Essa aplicação deverá crescer com o avanço da reciclagem química deste material - tipo de plástico que pode ser despolimerizado, ou seja, pode ter a sua condensação revertida, recuperando os polímeros básicos que lhe deram origem.

As garrafas recicladas provêm de coleta através de catadores, além de fábricas e da coleta seletiva operada por municípios. 21% da resina PET produzida no Brasil foi reciclada em 1999, totalizando 50 mil toneladas.

Os programas oficiais de coleta seletiva, que existem em mais de 135 cidades do País, recuperam por volta de 1000 toneladas por ano. Além de garrafas descartáveis, existem no mercado nacional 70 milhões de garrafas de refrigerantes retornáveis, produzidas com este material.

d) Redução da fonte de geração

É importante saber que no caso de embalagem PET de 2 litros, a relação entre o peso da garrafa (cerca de 54g) e o conteúdo é uma das mais favoráveis entre os descartáveis. Na retornável, o reuso da garrafa para refrigerante proporciona uma redução de geração de resíduos.

Esse material não pode ser transformado em adubo e de difícil degradação em aterros sanitários.

O PET é altamente combustível, com valor de cerca de 20.000 BTUs/kilo, e libera gases residuais como monóxido e dióxido de carbono, acetaldeído, benzoato de vinila e ácido benzóico. Existem algumas vantagens quanto ao uso de materiais plásticos:

- menor consumo de energia na sua produção;
- redução do peso do lixo;
- menor custo de coleta e destino final;
- não apresentam riscos no manuseio, e
- além de práticos, são totalmente recicláveis.

Dessa forma sua reciclagem é estimulada, devido:

- redução do volume de lixo a transportar, tratar e dispor;
- aumento da vida útil dos locais de deposição de lixo.

Por essas razões, combater o desperdício de produtos e alimentos é uma forma de reduzir a quantidade de lixo gerada. A partir do momento em que este desperdício resulta em ônus para o poder público e para o cidadão, a redução do volume de lixo significará redução de custos, além da preservação do Meio Ambiente.

Existem inúmeras formas de reutilizar os objetos, até por motivos econômicos. Reaproveitar um pote de sorvete para guardar uns biscoitinhos ou transplantar uma flor, reutilizar um garrafão de água mineral para armazenar outros líquidos, ou ainda, utilizar sacolas de supermercados para acondicionar outros produtos são apenas alguns exemplos.

e) Processos de Transformação

Na preparação de uma mistura moldável de plástico, além das resinas plásticas, podem ser utilizados aditivos tais como: plastificantes, cargas, corantes e pigmentos, estabilizantes, modificadores de impacto e lubrificantes.

Após o processo de produção, os plásticos que são gerados em forma de grãos são enviados para as indústrias transformadoras, que irão transformar a resina em produtos através dos seguintes processos.

- **Extrusão**

Uma extrusora consiste essencialmente de um cilindro em cujo interior gira um parafuso de Arquimedes (rosca sem-fim), que promove o transporte do material plástico. Este é progressivamente aquecido, plastificado e comprimido, sendo forçado através do orifício de uma matriz montada no cabeçote existente na extremidade do cilindro.

O aquecimento é promovido ao longo do cilindro e no cabeçote, geralmente por resistências elétricas, vapor ou óleo.

O material assim amolecido e conformado é submetido a um resfriamento. Desta forma, o processo de extrusão pode ser utilizado para obtenção de filmes de PEBD, para uso como saco plástico, ou tubos de PVC ou PE.

- **Sopro**

A moldagem por sopro permite a confecção de peças ocas como bolsas, frascos ou garrafas. O processo consiste na expansão de um tubo pré-conformado sobre a ação de aquecimento e ar comprimido no interior de um molde bipartido. Em contato com o molde, o material resfria e endurece, permitindo a abertura e a retirada do artefato.

Pode-se observar no frasco plástico uma linha contínua que percorre toda a embalagem, resultante desse tipo de moldagem

- **Injeção**

A moldagem por injeção é o processo que permite a confecção de utensílios plásticos em geral - bacias, tampas, caixas, pára-choques, calotas, etc.

Consiste na introdução do plástico em um molde fechado e frio ou pouco aquecido, por intermédio de pressão fornecida por um êmbolo.

O material preenche as cavidades do molde e o artefato é posteriormente extraído. Em geral, pode-se observar na base da peça plástica uma "cicatriz", que é o ponto de injeção do material plástico dentro do molde.

3.4 Legislação Ambiental

3.4.1 Legislação Federal

Constituição Federal

Em relação ao meio ambiente, o artigo 225 da Constituição Federal dispõe o seguinte: *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”* (Brasil, 1988:146).

3.4.2 Legislação Estadual

3.4.2.1 Constituição do Estado de Santa Catarina

Em relação ao meio ambiente, o artigo 9º, inciso VI, diz que é de competência do Estado juntamente com a União e os municípios: “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas” (Santa Catarina, 1989: 10).

E o artigo 181º complementa: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Santa Catarina. p. 85).

3.4.2.2 Lei nº 5.793 de 15/10/80.

Esta lei, dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental.

O artigo 2º inciso II define a degradação ambiental como sendo:

“(…) a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de energia ou substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, ou combinação de elementos produzidos por atividades humanas ou delas decorrentes, em níveis capazes de, direta ou indiretamente:

- a) prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- b) criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;*

c) ocasionar danos relevantes à flora, a fauna e outros recursos naturais” (SANTA CATARINA, 1995:05).

O artigo 9º dispõe sobre o órgão fiscalizador:

“A Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente - FATMA, ou outro órgão que venha a ser criado, manterá serviços permanentes de segurança e prevenção de acidentes danosos ao meio ambiente, que serão instalados e mantidos nas zonas industriais” (Santa Catarina.p.07).

3.4.2.3 Decreto nº 14.250 de 05/06/81.

Este Decreto, regulamenta os dispositivos da lei nº 5.793 de 15/10/80 (a que nos referimos anteriormente) referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.

O seu artigo 4º classifica os recursos naturais como sendo: *“I - a atmosfera; II - as águas interiores superficiais e subterrâneas; III - os estuários e as lagunas; IV - o mar territorial; V - o solo; VI - a fauna e VII - a flora” (Santa Catarina, 1995:11).*

a) Da Proteção das Águas

Já o artigo 5º classifica segundo usos preponderantes as águas interiores situadas no território do Estado em:

“Classe 1 - águas destinadas ao abastecimento doméstico sem tratamento prévio ou com simples desinfecção; Classe 2 - águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho);

Classe 3 - águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais; e Classe 4 - águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística e ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes” (SANTA CATARINA, 1995:11).

“É proibido lançamento, direto ou indireto em corpos de água, de qualquer resíduo sólido, assim como o vinhoto proveniente de usina de açúcar e destilaria de álcool” (op. cit. p. 12).

“As construções de unidades industriais, de estruturas ou de depósitos de armazenagem de substâncias capazes de causar riscos aos recursos hídricos, deverão ser dotados de dispositivos dentro das normas de segurança e prevenção de acidentes, e localizadas a uma distância mínima de 200 (duzentos) metros dos corpos d’água” (op. cit. p. 12).

b) Da Proteção do Solo e do Controle dos Resíduos Sólidos

“É proibido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos, em qualquer estado da matéria, desde que causem degradação da qualidade ambiental, na forma estabelecida no artigo 3º” (Santa Catarina, 1995: 15).

O artigo 21º diz que:

“O solo somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos, ficando vedada a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular” (op. cit. p.16).

Já o artigo 22º, diz o seguinte:

“Os resíduos de qualquer natureza, portadores de patogênicos ou de alta toxidade, bem como inflamáveis, explosivos, radioativos e outros prejudiciais, deverão sofrer, antes de sua disposição final no solo, tratamento e/ou acondicionamento adequados fixados em projetos específicos, que atendam os requisitos de proteção à saúde pública e ao meio ambiente” (op. cit. p.16).

c) Da Proteção Atmosférica

“É proibida a queima ao ar livre de resíduos sólidos, líquidos ou de qualquer outro material combustível, desde que cause degradação da qualidade ambiental, na forma estabelecida no artigo 3º” (Santa Catarina, 1995: 17).

E ainda segundo o artigo 26º: “É proibida a instalação e o funcionamento de incineradores domiciliares, prediais e industriais, de qualquer tipo, exceto os incineradores hospitalares e congêneres” (Santa Catarina, p. 17).

Na subseção III que trata dos padrões de emissão, o artigo 30º diz o seguinte:

“É proibida a emissão de fumaça, por parte de fontes estacionárias, com densidade colorimétrica superior ao padrão 1 da Escala de Ringelmann, salvo por:
I. - um único período de 15 (quinze) minutos por dia, para operação de aquecimento de fornalha; e

II. - *um período de 3 (três) minutos, consecutivos ou não, em qualquer fase de 1 (uma) hora*” (Santa Catarina, 1995: 18).

E o artigo 31º estabelece o seguinte: “É proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites da área de propriedade da fonte emissora” (Santa Catarina, p.19).

3.2.2.4 Lei nº 9.748 de 30/11/94.

Esta lei dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

O seu artigo 1º diz como será regida tal política. Dentre os princípios listados, destaca-se que:

“...a água deve ser reconhecida como um bem público de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, com a finalidade de gerar recursos para financiar a realização das intervenções necessárias à utilização e à proteção dos recursos hídricos” (Santa Catarina, 1994: 01).

Já o artigo 2º estabelece os objetivos da Política Estadual de Recursos Hídricos, dentre os quais, destaca-se:

*“I - assegurar as condições para o desenvolvimento econômico e social, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente;
III - garantir que a água, elemento natural primordial a todas as formas de vida, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade e quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de Santa Catarina”* (op. cit. p. 02).

4 METODOLOGIA DE TRABALHO

4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa que direcionou esse trabalho foi desenvolvida através de um estudo de caso exploratório-descritivo.

Segundo Godoy (1995, p. 25-27), o Estudo de Caso pode ser definido como uma pesquisa que investiga fenômenos contemporâneos dentro do seu contexto de vida real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidas, onde se utiliza múltiplas fontes de evidência. Caracteriza-se como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente.

A autora afirma que o desenvolvimento do estudo de caso se dá em três fases, numa sequência não linear, que se sobrepõem em diversos momentos sugerindo um movimento constante no confronto simultâneo entre os dados coletados, análise dos mesmos e as proposições orientadoras:

- Fase exploratória: definição do objeto de estudo; especificação de questões; contatos iniciais para entrada de campo; localização dos informantes e das fontes de dados e seleção dos aspectos relevantes.

- Delimitação do estudo: coleta sistemática dos dados, no local onde o fenômeno ocorre, através da observação participante e/ou não-participante, entrevistas e análise de documentos.

- Análise sistemática e relatório: elaboração do relatório em estilo informal ; organização; análise do material obtido, através da análise de conteúdo.

Gil (1991, p.59) define Estudo de Caso como sendo:

“Um conjunto de dados que descrevem uma fase ou a totalidade do processo social de uma unidade em suas várias relações internas e nas suas fixações culturais, quer seja essa unidade uma pessoa,[...] um profissional, uma instituição social, uma comunidade ou uma nação”.

É possível identificar vantagens e limitações na utilização de um estudo de caso.

As vantagens são: flexibilidade na sua execução, o que permite ao pesquisador ampliar ou redirecionar seus objetivos em função da melhor utilização dos dados coletados, estimular novas descobertas, além da simplicidade de procedimentos quando comparados com outros métodos de pesquisa.

A principal limitação da aplicação de um estudo de caso é que os resultados obtidos não podem ser generalizados (Gil, 1991). Existiram também, durante a realização do trabalho, outras limitações como: dificuldades na coleta dos dados; pouca experiência do pesquisador, tempo e distância

De fato, inexperiência como pesquisador, obrigou a realização de repetidas visitas na empresa para a complementação e esclarecimento dos dados obtidos. Na primeira visita, devido a impossibilidade de ser atendido pelo proprietário, o informante encarregado de prestar esclarecimentos sobre o funcionamento das máquinas prestou algumas informações que não foram confirmadas, em visita posterior, pelo proprietário.

A localização da empresa, apresentou algumas dificuldades quanto ao acesso rápido de informações devido à distância do domicílio do pesquisado, pois os compromissos assumidos decorrentes do curso de graduação, impediram maior frequência ao local de pesquisa. Muitas vezes o horário disponível, combinado para o encontro, exigia de ambas as partes (pesquisador e informante) maior objetividade na coleta e transmissão de informações.

Entretanto, é necessário considerar a extrema boa vontade e disponibilidade do proprietário em esclarecer os aspectos relativos ao tema de pesquisa. Além das informações referentes aos processos de operacionalização da reciclagem, foi sugerido um material de apoio bibliográfico, pois como será demonstrado no capítulo seguinte existe um efetivo comprometimento da empresa com as recentes pesquisas relacionadas às questões ambientais.

Embora um estudo de caso implique, conforme os autores anteriormente citados, num aprofundamento, o caráter exploratório delimita a abrangência desse estudo

4.2 Técnicas de Coleta de Dados

Segundo Mattar (1997, p.161), entrevista não estruturada possibilita ao entrevistador maior flexibilidade na elaboração das perguntas e quanto à definição do nível de aprofundamento.

Inicialmente, por ocasião das entrevistas, houve maior flexibilidade na estruturação das

perguntas e na formulação das respostas. À medida que a pesquisa foi sendo efetivada, aspectos específicos do funcionamento da empresa foram focalizados.

Através da observação *in loco* da linha de produção, foi possível suscitar questionamentos não previstos anteriormente à entrada de campo.

A análise dos documentos disponibilizados possibilitou observar o envolvimento da empresa na comunidade como também identificar suas ações praticadas tendo em vista o desenvolvimento sustentável.

Os dados coletados apontaram para a necessidade de maior aprofundamento na fundamentação teórica exigindo uma revisão bibliográfica coerente com as questões que emergiram durante o processo da pesquisa no campo.

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados as anotações de campo, como gravação das entrevistas. O uso de máquina fotográfica não foi permitido devido à resistência do proprietário em divulgar a natureza operacional da empresa, cujos motivos serão esclarecidos no capítulo seguinte.

4.3 Método de pesquisa

Segundo Lüdke e André (1986, p. 11-12) podem ser identificadas cinco características básicas da pesquisa qualitativa:

- a) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural com a sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- b) os dados coletados são predominantemente descritivos;
- c) a preocupação com o processo é maior que o produto;
- d) o “significado” que as pessoas dão as coisas e a sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador, e
- e) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

A descrição dessas características básicas no contexto em que se realizou esse estudo, configura esse estudo dentro da abordagem qualitativa.

4.4 Análise dos dados

Os autores citados (op. cit. p.46) sugerem alguns procedimentos na tarefa de analisar os dados dentro da abordagem qualitativa:

- a) a delimitação progressiva do foco do estudo;
- b) a formulação de questões analíticas
- c) o aprofundamento da revisão da literatura;
- d) a testagem de idéias juntos aos sujeitos;
- e) o uso extensivo de comentários ao longo da coleta.

Como já foi referido anteriormente, houve um gradativo afunilamento no objeto de pesquisa, o que possibilitou delimitar os aspectos a serem analisados. Essa focalização exigiu um constante movimento de aprofundamento bibliográfico. O caráter exploratório-descritivo da pesquisa não previu uma testagem de idéias junto aos sujeitos, e os comentários apresentados no próximo capítulo é coerente

5 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

5.1 A Empresa

No final da década de 80, a reciclagem do plástico ainda não é muito difundida no Brasil. Joinville, porém, saiu a frente e há treze anos conta com a primeira empresa especializada em reciclagem de garrafas de plástico PET da América Latina: A FIBRASCA Química.

Localizada em Pirabeiraba, município de Joinville, essa empresa foi fundada, há 25 anos atrás, pelo engenheiro químico Klaus Siebje. Desde o início das suas atividades, a empresa demonstrou grande interesse em buscar ações que pudessem promover a utilização dos recursos naturais de maneira econômica, reduzir a extração dos recursos naturais e seus impactos ambientais e ao mesmo tempo gerar empregos e desenvolvimento econômico.

Frente a esse desafio, a empresa, inicialmente com outra razão social, localizava sobras de poliéster, nas formas de garrafas plásticas e resíduos de indústrias têxteis, e revendia para outras que fizessem uso desse material reciclável para fabricação de produtos como cordas, tintas.

Além da captação, a empresa ainda beneficiava esse material para que se tornasse mais homogêneo e com melhor qualidade. Eram também desenvolvidas pesquisas que objetivavam identificar formas de utilização economicamente viáveis e cujos resultados e também todo o *know how* de produção eram posteriormente vendidos para outras empresas.

A empresa foi pioneira no Brasil a realizar estudos para a reciclagem do poliéster. Época em que, as próprias empresas pagavam para que fosse retirado suas sucatas de produção. Era grande a facilidade para obtenção desse material.

Como o passar dos anos, a empresa resolveu utilizar suas pesquisas na área de reciclagem que, anteriormente eram vendidas para outras empresa, para desenvolver sua própria linha de produção.

Identificando um grande potencial de mercado, passou a fazer o uso do poliéster, que era coletado para a fabricação de cordas. Essa nova fase da empresa, iniciou há aproximadamente 13 anos. Desde essa época, a empresa sempre diversificou sua produção visando atender as necessidades do mercado: cordas, vassouras, capachos, resinas para tintas, travesseiros e capas para travesseiro e colchão.

5.1.1 As matérias-primas utilizadas

Estudos recentes realizados nos Estados Unidos demonstraram que o PET (polietileno tereftalato) é o material plástico mais resistente que existe, não sofrendo danos com a ação de ácidos, sodas, produtos alcalinos e nem com os raios ultravioletas emitidos pelo sol. Somente após mil anos inicia-se o processo de deteriorização do PET. Essas descobertas apontam para a importância da reciclagem desse tipo de material.

Segundo o Sr. Klaus, fundador e proprietário da empresa, a fabricação desse tipo de material foi proibida na Europa já há algum tempo. Nos Estados Unidos, a fabricação é permitida, mas existe um eficiente esquema de coleta que faz com que mais 90% do material seja reciclado. No Brasil, menos de 10 % do que é consumido é reciclado.

Apesar dos danos ambientais decorrentes da fabricação desse tipo de material, as garrafas PET podem ser 100 % reaproveitadas, não deixando praticamente nenhum resíduo, conforme esclarece o Sr. Klaus.

Uma tonelada de garrafas produz 995 quilos de cordas. O material ao chegar na empresa passa por diversas etapas até ser transformado. O nome do processo utilizado para a transformação do plástico em fios (no caso da fabricação de cordas) é chamado de extrusão. Consiste na passagem do plástico aquecido até o ponto de fusão através de um orifício, visando conseguir uma forma alongada ou filamentosa. Nessa parte do processo a espessura das fibras é definida de acordo com a utilização final.

5.1.2 Formas de captação das matérias-primas

A Fibrasca, ao longo de sua existência, sempre utilizou o poliéster como matéria-prima básica para a fabricação de seus diversos produtos. Inicialmente o material era obtido através da reciclagem de garrafas plásticas tipo PET.

Era adquirido de duas formas basicamente: em grandes quantidades em aterros organizados que selecionavam, prensavam e revendiam o material; e junto à comunidade, em menor quantidade, através de um trabalho de mobilização para a conscientização.

Para ser utilizado como matéria-prima para a produção, a empresa precisava fazer a lavagem das garrafas e a retirada do rótulo e das tampas. Esse processo de lavagem possuía todos os requisitos e exigências ambientais necessárias para o funcionamento.

Toda a grande quantidade de água utilizada, era inteiramente tratada através de filtros e tanques de decantação. A água, quando não era totalmente reutilizada, voltava para o meio ambiente sem oferecer risco de nela conter substâncias que pudessem prejudicar o meio ambiente.

Embora possuindo os laudos ambientais para o funcionamento e estar contribuindo diretamente para a diminuição dos impactos negativos causados pelo lixo domiciliar, a empresa teve que interromper o processo de lavagem das garrafas. Devido à sua localização, às margens da BR-101 e pela necessidade de possuir grandes estoques de garrafas plásticas no seu pátio, sofreu muita pressão por parte da Prefeitura de Joinville para que interrompesse esse processo de lavagem, alegando questões estéticas. Com isso a empresa passou a comprar as garrafas já lavadas e prontas para o uso.

Como o passar dos anos, o interesse e a procura pelas garrafas plásticas aumentou e, conseqüentemente, seu preço também. A empresa passou, então a pesquisar novas formas de aquisição do poliéster.

Foi então que a empresa interrompeu a compra de garrafas plásticas tanto de aterros organizados como da comunidade, e passou a adquirir o poliéster diretamente em fibras de duas formas: de empresas especializadas que transformam a garrafa plástica em fibras puras de poliéster ou então de indústrias têxteis.

Devido aos altos custos e as dificuldades para obtenção de grande quantidade de garrafas plásticas, atualmente a empresa está priorizando a aquisição de poliéster sob a forma de resíduos têxteis.

Esse material vem principalmente dos Estados da Bahia e São Paulo. Mesmo Santa Catarina possuindo diversas indústrias têxteis e, portanto, grande quantidade de resíduos de poliéster, é mais viável para a empresa adquirir naqueles Estados, pois lá, a matéria-prima apresenta-se em melhor qualidade.

Já foram feitas diversas experiências com a matéria-prima de Santa Catarina, no entanto, por ela se apresentar com a adição de outras fibras como algodão por exemplo, sua utilização

mostrou-se inviável pela falta de qualidade. Esse material é utilizado por outras empresas normalmente para a fabricação de forrações termo-acústicas.

Assim sendo, a Fibrasca fechou diversos contratos com diversas empresas principalmente de São Paulo e Bahia, na qual ela fica responsável por todas as sobras de resíduos têxteis produzido. Conseguiu ao mesmo tempo melhores preços e uma matéria-prima de maior qualidade.

5.1.3 Os produtos finais

Procurando diversificar seus produtos para atender as exigências do mercado, a FIBRASCA tem direcionado a fabricação para produtos que apresentem boa receptividade de mercado. Durante a sua existência a empresa já produziu cordas, capachos, vassouras, resinas para tintas, travesseiros e protetores de colchão e travesseiro.

O primeiro produto fabricado foi a corda. De início bastante procurado, hoje representa apenas 30% das vendas. Atualmente o maior enfoque está na produção de travesseiros. A empresa produz hoje 10 modelos diferentes de travesseiros, sendo que apenas 5 deles levam sua marca. Ela possui parcerias com outras empresas para fabricar modelos com outras marcas.

As pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos não param. A empresa lançou recentemente protetores de colchão e de travesseiro. Pretende lançar nos próximos meses, novos produtos como barbantes, colchonetes e sacos de dormir.

A seguir serão apresentados dois quadros com todos os produtos e modelos que a empresa produz.

Quadro 1
Modelos de cordas

Cordas	
Bitola	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14 e 16 cm de diâmetro
Cor	Branca, verde, amarelo, azul e mesclado

Fonte: Dados da pesquisa - Fibrasca

Quadro 2
Modelos dos demais produtos

Produtos	Tipos de modelo	Tipos de medida	Tipos de tecido
Travesseiro	10	6	4
Protetor de travesseiro	4	6	
Protetor de Colchão	2	4	

Fonte: Dados da pesquisa - Fibrasca

A empresa tem sua produção toda voltada para o mercado interno. Seus principais compradores são grandes lojas de departamento e supermercados, que revendem seus produtos em todo Brasil.

A FIBRASCA Química Ltda é considerada a segunda maior indústria brasileira em volume de produção de travesseiros. Sr. Thomas atribui esse sucesso devido à incessante preocupação com a qualidade de seus produtos e a redução de suas margens de lucro. A empresa busca a comercialização em grandes quantidades, oferecendo produtos mais baratos e de qualidade.

Existe interesse em expandir suas vendas para o mercado externo. No entanto, a empresa precisaria investir para aumentar sua capacidade de produção. A curto prazo, a empresa pretende permanecer somente no mercado interno.

A despeito do trabalho de sensibilização e de conscientização ambiental junto à comunidade, e do reconhecimento de uma empresa ecologicamente correta, esse aspecto não é utilizado na venda dos produtos. Ou seja, não é divulgado que esses vieram de resíduos industriais.

A empresa passou a omitir essa informação quando percebeu que suas vendas caíram sensivelmente. Desde então, não é divulgado que seus produtos vêm de material reciclado.

Ainda que se trate de um produto onde a matéria-prima passa por rigorosos processos de limpeza a altíssimas temperaturas (quase 300° C), tornando impossível a manutenção de qualquer forma de vida ou de contaminação, esse diferencial diante o mercado, é utilizado negativamente pelo seus concorrentes.

Por esse motivo, a empresa evita receber prêmios ou homenagens para que não seja divulgado a origem do seu produto. Mesmo com todo o trabalho de conscientização desenvolvido, a empresa prefere vender seus produtos sem divulgar o aspecto ecológico.

Em países onde a preocupação ambiental é maior, esse diferencial é tido como um aliado ao produto. Infelizmente no Brasil a preocupação com a conservação ambiental e com o desenvolvimento sustentável ainda é extremamente reduzida, fazendo com que o mercado muitas vezes considere o produto como sinônimo de baixa qualidade.

5.1.4 Segurança do trabalho

A empresa oferece planos de saúde para seus funcionários, que são examinados trimestralmente. O acompanhamento médico constante dos empregados visa o controle dos riscos que o trabalho oferece. Hoje, segundo o administrador Sr. Thomas, a empresa praticamente não possui problemas de insalubridade e periculosidade no ambiente de trabalho.

Todos os trabalhadores da área de produção possuem equipamentos de segurança como luvas e protetores auriculares, já que o nível de ruídos nesse local é extremamente elevado.

Além dos cuidados acima citados, a empresa promove o treinamento dos funcionários sempre que exista a necessidade de buscar maior eficiência no desempenho, redução dos riscos do trabalho, ou no caso de implantação de uma nova tecnologia.

5.2 O Processo Produtivo

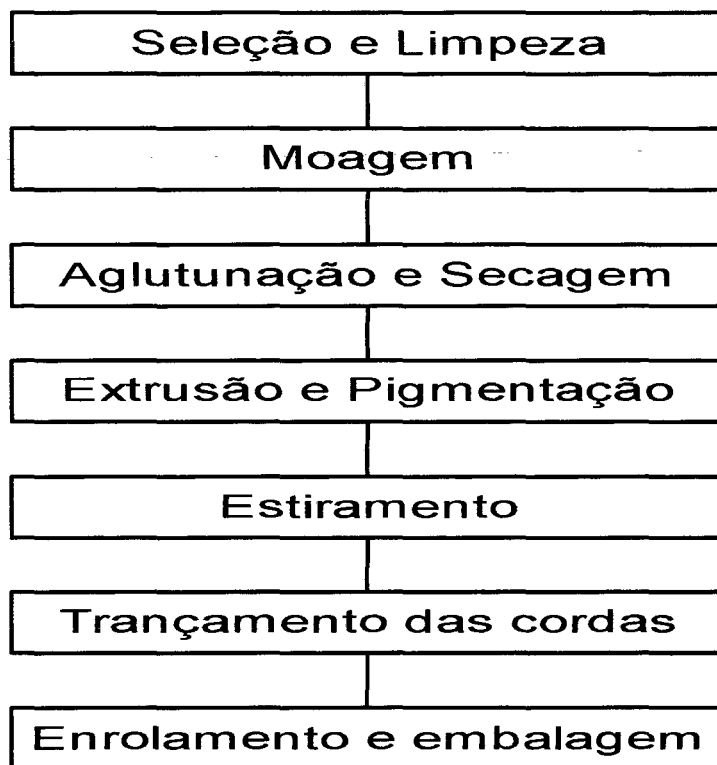
Apesar de todos os produtos utilizarem o poliéster como matéria-prima básica para fabricação, as linhas de produção são separadas basicamente em duas partes: da corda e dos demais produtos (travesseiro, protetor de travesseiro e de colchão).

5.2.1 Descrição das etapas de fabricação das cordas

Para melhor podermos compreender o processo de fabricação da corda, foi desenvolvido um diagrama onde estão descritas o nome e a sequência de cada etapa. Após esse diagrama, é feito a explicação de como acontece a transformação da fibra de poliéster em produto final.

Diagrama 01

Etapas do processo de fabricação da corda



Fonte: Dados da pesquisa - Fibrasca

Para se fabricar cordas, existe a possibilidade de se utilizar dois tipos de matéria-prima: a fibra pura de poliéster ou sucata industriais de poliéster (normalmente já com algumas adições de substâncias como algodão).

Já é determinado a quantidade certa dos dois tipos de matéria-prima a ser misturado. No entanto, quando se necessita uma resistência ainda maior, aumenta-se a quantidade de fibras puras de poliéster. Normalmente a empresa direciona as matérias-primas de melhor qualidade para a fabricação dos travesseiros e protetores.

Após a chegada da matéria-prima à empresa, é feito uma seleção e limpeza manual para separar impurezas que hajam no material. Mesmo se comprando um material de maior qualidade, é comum encontrar corpos estranhos como pedras ou arames. No caso de haver a necessidade, o material é ainda lavado. Dessa forma, obtêm-se maior homogeneidade e qualidade para o uso.

Neste instante, o material está pronto para ser usado. Primeiramente é feito a moagem. É uma etapa relativamente rápida. O material é posto em um moedor que abre as fibras e transforma-o em tamanhos mais reduzidos.

Através de um exaustor, o material é transportado e depositado em uma área próxima a máquina da etapa seguinte. Além de transportar, o exaustor também faz uma ultima separação de eventuais corpos estranhos que ainda hajam.

A etapa seguinte faz a compactação do material. A máquina responsável por esse trabalho é chamada de Aglutinadora. Através do uso da temperatura, o material é secado, levemente derretido e aglutinado. As fibras de poliéster, transformam-se em pequenos grânulos ou *pipocas* (assim chamada pelos funcionários).

Grandes volumes de material são derretidos e, conseqüentemente, compactados. Dessa forma, permite maior agilidade para o transporte e manuseio do material para a etapa seguinte do processo.

Dando seqüência ao processo produtivo, após o aquecimento e compactação da matéria-prima, o material é despejado manualmente em uma máquina chamada de Extrusora, a qual será responsável pela transformação das *pipocas* em fios. Essa máquina gradativamente aquece o material através de uma resistência. Os grãos ao passarem por ela, são fundidos. São novamente compactados para facilitar a homogeneidade do material. Nesta etapa, adiciona-se pigmentos que dão cor aos fios ou também reforços de poliéster para se obter um material mais resistente. Podem ser feitos fios brancos, azuis, verdes, amarelos ou mesclados. Essa variação de cor facilita a diferenciação dos modelos e espessuras das cordas.

O material é conduzido e afunilado para a saída da máquina. Os fios vão saindo e em contato com o meio, se solidificando. Existe ainda um reservatório de água logo na saída para facilitar o resfriamento.

Automaticamente essa mesma máquina vai além armazenando os fios em carretéis, iniciando o processo de estiramento do fio.

Na etapa seguinte, é feito o estiramento dos fios. Essa etapa faz com que o fio seja estirado e alcance o comprimento ideal para garantia de qualidade e resistência do produto. Ao final dessa etapa, os fios estirados adquirem um comprimento de 500 a 1000% maior que o inicial.

Para facilitar a maleabilidade do fio, é utilizado água a temperaturas altas e também aditivos lubrificantes.

Posteriormente, o fio passa para as espulas (carretéis menores) que são mais adequados ao tamanho da máquina seguinte: a Trançadeira.

Nesta etapa, existem várias máquinas. Dependendo da cor ou espessura da corda, pode-se produzir simultaneamente 50 modelos diferentes de corda.

As cordas são trançadas e automaticamente depositadas em balanças que estão logo abaixo às máquinas. Cada espessura possui um peso determinado em relação ao seu comprimento. Assim que a máquina de trançar produz a quantidade certa, um funcionário corta a corda e a retira da balança. O processo é contínuo.

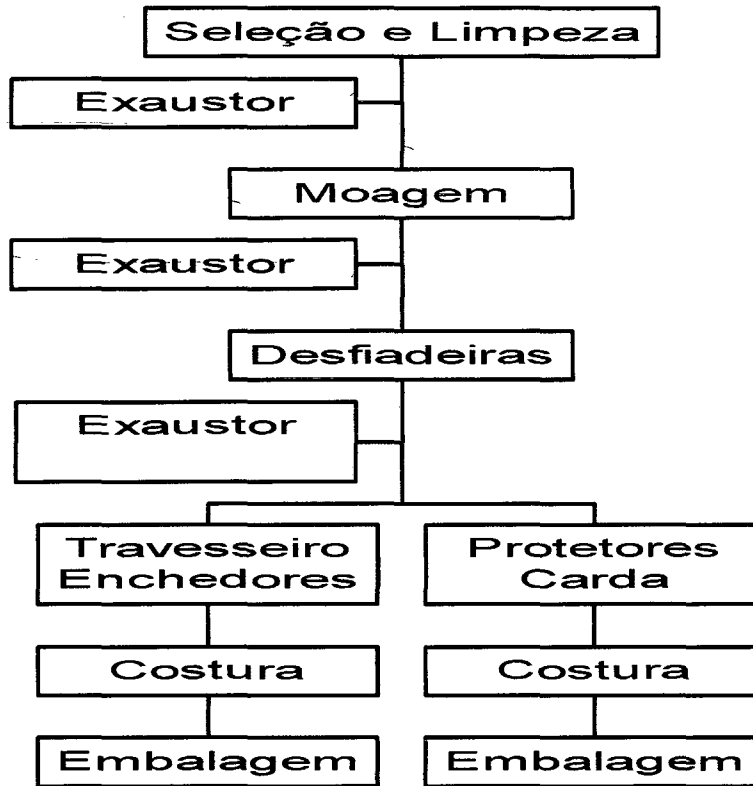
Um funcionário pega a corda da balança e, com o auxílio de uma máquina, inicia a última etapa do processo: o enrolamento e embalagem.

5.2.2 Descrição das etapas de fabricação dos demais produtos

Para melhor podermos compreender o processo de fabricação dos demais produtos (travesseiro, protetores de travesseiro e de colchão), foi desenvolvido um diagrama onde estão descritas o nome e a sequência de cada etapa. Após esse diagrama, é feita a explicação de como acontece a transformação da fibra de poliéster em produto final. Vale desde já destacar, que o processo de fabricação para esses três produtos é o mesmo até a máquina Desfiadeira. A partir daí, dependendo do produto a ser fabricado, a matéria-prima segue destinos diferentes, como se pode observar a seguir:

Diagrama 02

Etapas do processo de fabricação dos demais produtos
(travesseiro, protetor de travesseiro e de colchão)



Fonte: Dados da pesquisa - Fibrasca

Assim como para a fabricação das cordas, antes da matéria-prima ser utilizada, é feito a seleção e a limpeza. A seleção é necessária pois podem existir pequenas variações na qualidade e cor do material. Dependendo do modelo a ser fabricado, são utilizadas matérias-primas específicas e, portanto, não podem haver variações (mesmo que pequenas). Já a limpeza é feita para se retirar eventuais corpos estranhos como pequenas pedras ou arames.

A partir daí, o material está pronto para ser utilizado. A primeira máquina é a de Moagem. São colocados, manualmente, fardos de fibras na máquina, que faz a moagem e a mistura das fibras. Através de exaustores, o material chega até a máquina seguinte: a Desfiadeira.

Após a moagem das fibras, é necessário desfiá-las. O material aumenta seu volume pois é feito a abertura das fibras. Esse processo se repete de 2 a 3 vezes, dependendo do modelo do travesseiro. Além de abrir as fibras, essa etapa é também responsável por fazer a última mistura e homogeneização do material.

Novamente exaustores fazem o transporte para a etapa seguinte. É importante destacar que além de transportarem, os exaustores fazem também, no caso de ainda existirem corpos estranhos, uma última limpeza do material.

Até aqui, as etapas são as mesmas tanto para a fabricação dos travesseiros como dos protetores. Neste momento o material segue destinos diferentes:

a) travesseiros: o material vem das desfiadeiras através de exaustores e chega até os Enchedores. Nesta etapa, a fibra é colocada manualmente em capas, formando os travesseiros. Após o enchimento, é feito a costura das capas, são embalados e estão prontos para serem vendidos.

b) Protetores de travesseiro e colchão: as fibras vêm das desfiadeiras e seguem para a máquina de Carda. Essa máquina é responsável por fazer mantas. As mantas servem como revestimento interno de ambos os protetores. Como revestimento externo, são adquiridos tecidos de poliéster. Por fim, os tecidos e as mantas são costuradas e os protetores estão prontos.

É importante lembrar que a empresa não produz lixo industrial: todo o poliéster adquirido é utilizado. Toda as sobras de fabricação tanto de cordas como para os demais produtos, voltam novamente para a fabricação e são reutilizadas.

5.3 A Prática de Ações Sustentáveis

5.3.1 A conscientização ecológica

Fora o trabalho direto que a empresa desenvolve através da utilização do lixo residual, possui também toda uma preocupação com a difusão da conscientização ambiental na comunidade.

Seus proprietários são constantemente procurados para participar de fóruns, debates e realizar palestras em escolas de 1º e 2º graus, escolas técnicas e também em universidades. Sempre que possível, a empresa está de portas abertas para que a comunidade conheça e “reconheça” seu trabalho, despertando desde cedo, para a educação ambiental e também para as possibilidades advindas da reciclagem. (Anexos 1, 2, 3, 4, 5, 6,)

Existe uma parceria com os órgãos ligados à área ambiental tanto a nível municipal como a (FUNDEMA), como estadual Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente

(FATMA) e também nacional Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Por se tratar de uma empresa ecologicamente correta, é bastante requisitada por eles para que repassem seus conhecimentos e experiências da atividade. Esse trabalho é realizado voluntariamente pela empresa sem medir esforços ou esperar qualquer tipo de retorno financeiro, visando apenas a conscientização ambiental.

5.3.2 A parceria com os órgãos fiscalizadores

Durante o desenvolvimento de seus produtos, além da preocupação com a preservação ambiental, a empresa tem se adaptado às exigências ambientais, desde seus produtos até com relação aos processos utilizados através da obtenção de laudos ambientais. Ela é periodicamente fiscalizada quanto ao uso e destino final de tudo o que é utilizado na produção.

Dessa forma, ela nunca teve problemas com os órgãos fiscalizadores. Pelo contrário, por se tratar de uma empresa que busca reduzir ao máximo os impactos negativos no meio ambiente, sempre teve uma relação de parceria com os mesmos. Muitas vezes, segundo informou Sr. Thomas, os próprios órgãos fiscalizadores vêm buscar esclarecimentos e informações, conforme pode ser comprovado no Anexo 7.

5.3.3 As pesquisas

As pesquisas sempre fizeram parte da empresa. Além do apoio às pesquisas na área ambiental desenvolvido em instituições de ensino, a empresa busca constantemente a adequação de sua tecnologia para a otimização de seus processos. Muitas máquinas foram desenvolvidas e posteriormente modificadas. Tanto o fundador Sr. Klaus como seu filho Sr. Thomas desenvolvem constantemente estudos para modificar e adaptar as máquinas conforme suas necessidades de uso.

Utilizando a tecnologia existente no mercado e ao mesmo tempo seus conhecimentos na área Química, foram desenvolvendo e aperfeiçoando diversas máquinas. Hoje, todas as máquinas utilizadas, foram desenvolvidas na empresa. Foi inclusive requerido a patente de muitas delas que, no entanto, não foram respeitadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente industrialização e o aumento da população tem trazido diversos problemas às cidades como o grande acúmulo de lixo tanto doméstico como industrial. Muito se tem falado nos dias de hoje da necessidade de se driblar esse problema, no entanto, por parte dos órgãos ambientais, pouco se tem feito para incentivar as eco-empresas.

Os órgãos fiscalizadores, restringem-se na maioria das vezes em apenas punir os infratores. Mas não basta apenas fiscalizar. É necessário promover ao mesmo tempo, a mobilização para a conservação. Esta, através da conscientização ambiental, certamente é uma medida que surte efeitos bem mais eficazes do que apenas fiscalizando e punindo.

Outro fator que tem dificultado a abertura de empresas ecologicamente corretas, é a falta de incentivos, tanto fiscais como para a captação de recursos financeiros, por parte dos órgãos governamentais.

Muitas vezes nesse momento é que empresas recicladoras por exemplo, acabam se tornando economicamente inviáveis. A matéria-prima adquirida diretamente da fonte natural, muitas vezes tem um custo bastante próximo e com qualidade maior se comparado com a matéria-prima vinda da reciclagem de resíduos domésticos ou industriais.

Diversas são as dificuldades, mesmo assim, algumas empresas como a Fibrasca Química Ltda. estão ajudando a minimizar os impactos ambientais que a sociedade atualmente tem causado.

De certa forma, a curiosidade em conhecer o funcionamento de uma empresa recicladora, foi satisfeita, pois os objetivos propostos foram atingidos. Através deste trabalho de conclusão de curso, pôde-se visualizar algumas dificuldades inerentes ao processo de operacionalização da reciclagem, neste caso do poliéster, e estudar na prática como driblá-las.

A Fibrasca empresa sempre utilizou-se do poliéster como matéria-prima essencial para a fabricação de seus produtos (corda, travesseiro, protetores de travesseiro e colchão). Inicialmente o material era o obtido a partir da reciclagem de garrafas tipo PET. A empresa fazia a captação junto a comunidade e aterros organizados, transformava em fibras e posteriormente utilizava nas atividades fabris.

Com o passar dos anos, surgiram dificuldades para a utilização desse material: a empresa passou a precisar quantidades cada vez maiores das garrafas para sua produção surgindo dificuldades para a captação e devido à pressão por parte da Prefeitura de Joinville alegando questões estéticas pelo fato de que a empresa está localizada às margens da BR-101

A empresa passou então a comprar poliéster em fibras sob a forma de resíduos têxteis. Foi constatado através da pesquisa que esse material vem principalmente dos Estados da Bahia e São Paulo. Apesar das diversas empresas têxteis da Estado de Santa Catarina, compensa para a empresa buscar o material naqueles Estados por possuir melhor qualidade.

Apesar de todos os produtos fabricados pela Fibrasca utilizarem o poliéster como matéria-prima básica para fabricação, as linhas de produção são separadas basicamente em duas partes: da corda e dos demais produtos (travesseiro, protetor de travesseiro e de colchão).

Pôde-se verificar as etapas do processo de fabricação das cordas e descrevê-las. Inicia com a seleção e limpeza do material; em seguida, é feito a moagem para redução do volume; posteriormente o poliéster é aglutinado e secado; na etapa seguinte, finalmente o poliéster se transforma em fio pelo processo chamado de extrusão; o fio então é estirado para que obtenha maior resistência. A partir daí, ele está pronto para ser trançado, originando assim as cordas.

Já a fabricação dos demais produtos possui as seguintes etapas: assim como para as cordas, o processo de fabricação inicia-se com a seleção e limpeza da matéria-prima; em seguida as fibras passam pela moagem para então irem para as desfiadeiras. Neste momento, dependendo do produto a ser fabricado, o material segue destinos diferentes: no caso dos travesseiros, as fibras vão para os enchedores onde a fibra é colocada manualmente nas capas, formando assim, os travesseiros; no caso dos demais produtos, as fibras saem das desfiadeiras e vão para a máquina de cardas, que são responsáveis por fazer as mantas; a manta é costurada com os tecidos de revestimento e finalmente os protetores estão prontos.

Verificou-se ainda, que a empresa, além de contribuir diretamente para a preservação do meio ambiente, pratica também ações sustentáveis como a trabalhos de conscientização ecológica na comunidade, parceria com órgãos fiscalizadores e o apoio à pesquisas na área ambiental.

O aprofundamento teórico para embasar esse trabalho permitiu tomar contato com a discussão ambiental, a nível internacional possibilitando alargar as idéias sobre o meio ambiente. Alguns pensamentos puderam ser melhor compreendidos através da prática adotada pela

empresa. Outros puderam ser questionados, como por exemplo, a abrangência do diferencial competitivo citado no capítulo três, pois no caso dessa empresa, o fato dela reciclar tem sido usado como propaganda negativa para certos consumidores.

Algumas questões delicadas ficaram pouco esclarecidas.

Como explicar que a segunda maior empresa do Brasil na fabricação de travesseiros tenha que ocultar a origem de sua matéria prima, ao ponto de seus proprietários se recusarem a receber homenagens pelo serviço prestado à comunidade?

Como entender que apesar do impacto benéfico ao meio ambiente quanto a reutilização do plástico, a empresa tenha sido obrigada a interromper esse trabalho por motivos pouco justificáveis? Não seria o caso da Prefeitura de Joinville, ao invés de impedir o prosseguimento desse trabalho, oferecesse seu apoio no sentido de viabilizar o armazenamento adequado da sucata recolhida?

Causa surpresa a falta de sensibilidade política no gerenciamento dessa questão. Ou seria falta de informação? Ou ainda, que interesses estão por trás desse posicionamento?

Essas perguntas ficam em aberto, sem respostas.

O que parece evidente é a necessidade de uma mudança de mentalidade e de valores no que diz respeito às questões ambientais. Talvez mesmo uma revolução ou mutação como já foi dito.

7 BIBLIOGRAFIA

BACKER, Paul de. **Gestão ambiental:** a administração verde. Rio de Janeiro, Editora Qualitymark, 1995.

BAQUETE, Frances. Objetivo: lixo zero, in **O Correio da UNESCO**, Rio de Janeiro, ano 27, no. 4, p.10-11, abr. 1999.

BELLO, Célia Vieira Vitali. **ZERI:** uma proposta para o desenvolvimento sustentável, com enfoque na qualidade ambiental voltada ao setor industrial. Florianópolis, 1998. 117p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – PPGEPP, UFSC, 1998.

BERLE, Gustav. **O empreendedor verde:** oportunidade de negócio em que você pode ajudar a salvar a Terra e ainda ganhar dinheiro. São Paulo: Makron Books, 1992.

BOFF, Leonardo. **A águia e a galinha:** uma metáfora da condição humana. Petrópolis, RJ: vozes, 1997.

BRASIL. **Constituição Federal:** república federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal - Centro Gráfico, 1988.

BRÜSEKE, Franz Josef. O Problema do Desenvolvimento Sustentável in CAVLCANTI, Clóvis, org. **Desenvolvimento e Natureza:** Estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1995, p.29-40.

CAMARGO, Andréa Tavares. **O direito ambiental como ferramenta do desenvolvimento sustentável.** Florianópolis. 1999. 99p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – PPGEPP, UFSC, 1999.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação.** São Paulo: Cultrix, 1989.

CASTRO, Newton de (coord.) . A questão ambiental: o que todo empresário precisa saber. Brasília: Ed. SEBRAE, 1996.

DONAIRE, Denis. A internalização da gestão ambiental na empresa. **Revista de Administração**. São Paulo: v.31, nº 1, p.44-51, Jan./Mar. 1996.

DROSTE, Bernd von. Para um desenvolvimento duradouro. *in O Correio da UNESCO*. Rio de Janeiro: Ano 15, no. 12, p. 4-7, dez.1987.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo : Atlas, 1991.

GILBERT, Michael J. **Sistema de gerenciamento ambiental**. São Paulo: IMAN, 1995.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. ERA – Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n.2, p. 57-63, 1995.

KINLAW, Dennis C. **Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental**. São Paulo: Makron Books, 1997.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAIMON, Dália. **Ensaio sobre Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: APED Editora, 1992.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento**. São Paulo: Atlas, 1997.

MORIN, Edgar.. Por uma reforma do pensamento. **O Correio da UNESCO**. Ano 24, nº 4: 10-14, 1996.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

PEREIRA, Maurício Fernandes; ALPERSTEDT, Graziela Dias. **Inovação Tecnológica: Um fator impulsionador do “DS”**. Florianópolis, 1996.

ROHDE, Geraldo Mário. Mudanças de Paradigma e Desenvolvimento Sustentado, *in* CAVALCANTI, Clóvis, org. **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1995, pp.41-53.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: S. Nobel, 1997.

SANTA CATARINA. **Constituição do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Assembléia Legislativa, 1989.

_____. **Legislação Ambiental Básica do Estado: Lei n° 5.793 de 15 de outubro de 1980; Decreto n° 14.250 de 05 de junho de 1981**. Florianópolis: Fatma, jul/1995.

_____. **Lei n° 9.748 de 30 de novembro de 1994: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências**. Florianópolis: Diário Oficial, 30 nov/1994.

SCHMIDHEINY, Stephan. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1992.

SEWELL, Granville H. **Administração e Controle da Qualidade Ambiental**. São Paulo: Universidade de São Paulo: CETESB, 1978.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental: Como se preparar para as normas ISO 14.000**. São Paulo: Pioneira, 1995.

Sites consultados

www.cempre.gov.br

www.ecomural.biologia.net

www.mma.gov.br

ANEXO 01 - Visita da ACE (Associação Catarinense de Ensino) à empresa

Joinville, 9 de Agosto de 1999.

A

FIBRASCA

Sr. Thomas Siebje

Prezados Senhores:

Agradecemos a atenção dispensada quando de nossa visita às suas instalações de reciclagem de material plástico.

A visita foi de grande validade para o trabalho que estamos desenvolvendo, ou seja a conscientização de nossos alunos com relação ao meio ambiente e destacando a reciclagem de materiais inorgânicos, entre eles o plástico.

Atendendo a solicitação dos senhores, sugerimos que sua atividade seja mais divulgada a nível de escolas, visando o desenvolvimento do espírito de cidadania dos alunos.

Atenciosamente.

Professores do Colégio Técnico Joinvilense.

ANEXO 02 - Visita do Colégio Cenecista José Elias Moreira à empresa



CAMPANHA NACIONAL DE ESCOLAS DA COMUNIDADE - CNEC

(Reconhecida de utilidade pública pelo Decreto nº 36.505 de 30/11/54)

Colégio Cenecista José Elias Moreira.

Joinville, 29 de maio de 1997.

Ilmo Sr. Klaus
Fibrasca

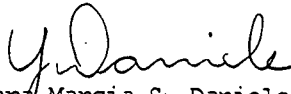
A busca de informações em fontes vivas faz uma diferença importante para que as crianças construam o conhecimento. Sendo assim, a visita à sua empresa de reciclagem trouxe a elas, certamente, inúmeras reflexões, bem como, a conscientização da importância da reciclagem para a vida humana.

Gostaríamos de parabenizá-lo, pois houve, durante a visita, uma ação altamente educativa por parte das pessoas que nos atenderam. Comunicaram esse saber cumprindo a função social de orientadores responsáveis na construção desse saber.

Agradecemos,

Saudações Cenecistas

Alunos (2ª série), professores e coordenação.


Yara Marcia S. Daniele
Coordenadora Pedagógica
(Escola Infantil e
1ª a 4ª série)

ANEXO 03 - Visita do CAIC Prof. Des. Frco. José R. de Oliveira à empresa

ESTADO DE SANTA CATARINA
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE - S.C.
SECRETARIA DE EDUCACAO

CAIC PROF. DES. FRCO. JOSE R. DE OLIVEIRA
Data.: 10/07/97 Endereço.: RUA AGOSTINHO DOS SANTOS, S/N
CEP : 89228-440 Cidade: JOINVILLE - S.C. Fone: (047) 4372283 PAG.:

OFICIO No. 17/97

ILMO SRs.
DIRETORES DA EMPRESA FIBRASCA
NESTA

00 851 053/0001-16

A. P. P. DO CAIC PROF. DES.
FRANCISCO JOSÉ R. DE OLIVEIRA

RUA AGOSTINHO DOS SANTOS, S/N.
ESPINHEIROS - CEP 89228-440

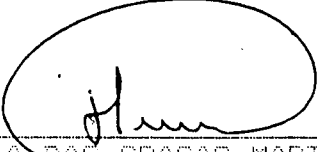
JOINVILLE - SANTA CATARINA

PREZADOS SENHORES

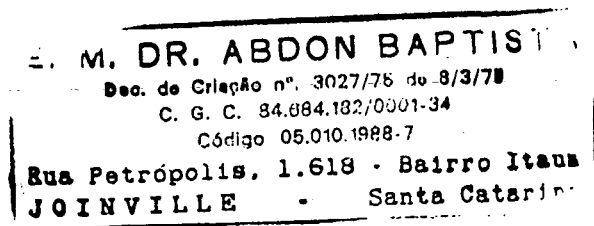
VIMOS POR MEIO DESTA, AGRADECER A AMAVEL ATENÇÃO PRESTADA AOS 145 ALUNOS DAS
4as SERIES DESTE ESTABELECIMENTO DE ENSINO, QUANDO DA VISITA AS DEPENDENCIAS
DESTA EMPRESA; O QUE MUITO CONTRIBUIU PARA REFORÇAR AS ORIENTAÇÕES EDUCACIO-
NAIS.

ATENCIOSAMENTE.

A DIREÇÃO.


MARIA DAS GRAÇAS MARTINS MARCON
DIRETORA

ANEXO 04 - Visita da Escola Municipal Dr. Abdon Batista à empresa



Escola Municipal "Dr. Abdon Baptista"
Rua Petrópolis, nº1618 - Bairro Petrópolis
Joinville - SC


OF. Nº 29/97

Joinville, 15 de setembro de 1997.

FIBRASCA
NESTA

Vimos através deste, comunicar a esta renomada empresa que estamos enviando duas turmas de quintas séries para visitação do local, com o objetivo de aprimorar seus conhecimentos nesta  rea.

Atenciosamente

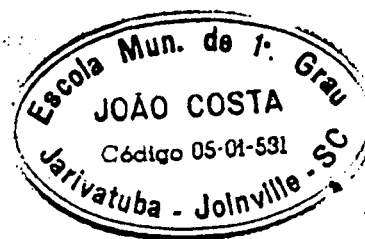

Maria das Graças Fernandes Silva
Maria das Graças F. Silva
DIRETORA
Autoriza o n . 3201 - SEE

ANEXO 05 - Visita da Escola Municipal João Costa à empresa

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO
ESCOLA MUNICIPAL "JOÃO COSTA"
RUA: MONSENHOR GERCINO, Nº 3.900
BAIRRO: JOÃO COSTA
JOINVILLE - SC FONE: 466.0549

OF/Nº 34/97

ILMO SR.
THOMAS SIEBJE
ADMINISTRADOR
N E S T A



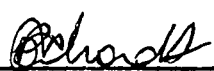
ASSUNTO: Agradecimento à Fibrasca - Reciclagem de Plásticos

DATA: Joinville, 22 de setembro de 1997

Vimos por meio deste, agradecer a V.Sa., o acolhimento, a disponibilidade e a atenção dispensada à Unidade Escolar, quando / da visita.

Sem mais, subscrevemo-nos

Atenciosamente



Brígida Maria Erhardt
Diretora

ANEXO 06 - Visita da Faculdades Positivo à empresa



PC SITIVO

Faculdade de Ciências Administrativas e Comércio Exterior Positivo
Reconhecida pelo Decreto Federal nº 83.102/79

Faculdade de Educação, Ciências e Letras Positivo
Reconhecida pela Portaria Federal nº 1.763/91

Faculdade de Informática Positivo
Reconhecida pela Portaria Federal nº 16/94

Curitiba, 20 de julho de 1998.

CE 046/98

À

FRIBRASCA

A/C Sr. TOMÁS

Vimos, pela presente solicitar a colaboração desta Empresa, para que os alunos **ALEXANDRE SALMAZO LOURENÇO e LUCIANO THOMAZINI**, matriculados na 4ª série do Curso de ADMINISTRAÇÃO RURAL, possam desenvolver pesquisa de estudo, que será de grande valia para a formação acadêmica dos mesmos.

Pela atenção dispensada, antecipamos agradecimentos.

Atenciosamente

Prof. César Soares Neto

Coordenador do Curso de Adm. Rural



CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - COMDEMA

OF.012/97

Joinville, 20 de agosto de 1997.

Ilmo. Sr.
Klaus Sibje
D.D. FIBRASCA
Pirabeirada

Prezado Senhor,

Na qualidade de presidente do Conselho Municipal do Meio Ambiente - COMDEMA, desejo apresentar a V. S^a os mais efusivos cumprimentos pela brilhante e objetiva palestra proferida aos integrantes daquele órgão.

Ficamos todos convictos de que a FIBRASCA é um exemplo dignificante de uma empresa que, atuando no presente, tem um compromisso com o futuro, voltando-se para a proteção ao meio ambiente e ao aprimoramento da qualidade de vida ostentada por Joinville.

Seguramente a FIBRASCA está hoje na vanguarda entre aquelas empresas brasileiras que atuam na área industrial e comercial com um sentido preservacionista, fato que honra Joinville e seus órgãos ambientalistas.

Cordialmente,

Bráulio Barbosa

Presidente